

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra městského inženýrství

Hodnocení stavebnětechnického stavu budov

Guest construction and technical condition of buildings

Student:

Markéta Křístková

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. et Ing. František Kuda, CSc.

Ostrava 2017

Zadání

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta stavební
Katedra městského inženýrství

Zadání bakalářské práce

Student: **Markéta Křístková**
Studijní program: **B3607 Stavební inženýrství**
Studijní obor: **3647R025 Městské inženýrství**
Specializace: **12 Facility management**
Téma: **Hodnocení stavebnětechnického stavu budov**
Guest construction and technical condition of buildings

Jazyk vypracování: **čeština**

Zásady pro vypracování:

Cílem bakalářské práce je vytvořit zpracovat návrh způsobů hodnocení stavebně technického stavu budov v celoživotním cyklu (Sustainability Facility management). Význam celoživotního přístupu k nemovitostem, dopad přípravné, projektové a provozní fáze na pozdější provozní etapu, životnost objektu atd. (Sustainability FM cyklus). Práce bude aplikovat teoretická východiska případovou studií na konkrétní stavební objekty. Bakalářská práce z teoretického hlediska zrekapituluje pojmy uvedené v názvu práce a provede sumarizaci všech dostupných technických, ekonomických a právních předpisů, které se vztahují k dané problematice.

Určování nákladů životního cyklu (LCC) je metodou vhodnou k analýze celkových nákladů pořízení, užívání, údržby a služeb za celou dobu životnosti produktu včetně nákladů na likvidaci. LCC analýza může poskytnout důležité výstupy v rozhodovacích procesech, zvláště při vyhodnocení a porovnání alternativních investičních strategií, určení ekonomické životaschopnosti projektu, vyhodnocení a porovnání různých koncepcí údržby a rekonstrukce, výběru mezi různými stavebními materiály, prvky a systémy, zlepšení či změně provozu. V rámci České republiky se ověřují některé metody vyvinuté na pracovištích v Praze a Brně, které respektují celoevropskou metodiku hodnocení životního cyklu stavebních objektů. Východiskem metod stanovení nákladů v České republice např. na celkovou obnovu budov je využití objemových (nákladových) podílů konstrukcí a vybavení podle typů budov. Hodnocení životního cyklu umožňuje posuzovat toky materiálů, energií a emisí v rámci celého životního cyklu budovy (těžba a doprava materiálů, výroba, výstavba, údržba, rekonstrukce, demolice). Posuzování životního cyklu se v současnosti stává významným analyticko informačním nástrojem hodnocení environmentálních dopadů různých produktů - výrobků, služeb i technologií. Jedná se o moderní metodický nástroj schopný komplexně posuzovat možné dopady lidské činnosti na životní prostředí s ohledem na celý životní cyklus výrobků. Stává se nástrojem pro podporu v rozhodování. Pokud se používá správným způsobem, může obchodu zajistit, že jeho volby jsou příznivé pro životní prostředí a tedy i finančně výhodné.

Bakalářskou práci zpracujte v tomto rozsahu:

1. Rekapitulaci teoretických východisek vztahujících se k dané problematice v obecné poloze.
2. Rekapitulaci aktuálního stavu v oblasti softwarové podpory hodnocení stav. technického stavu.
3. Aplikace teoretických poznatků na konkrétní typ stavebního objektu
4. Vyhodnocení stavebně-technického stavu konkrétního stavebního objektu

Rozsah grafických prací:

rozsah a náplň jednotlivých výkresů bude upřesněn v průběhu zpracování bakalářské práce

Rozsah textové části:

- min. 30 stran textu dle Směrnice děkana č.7/2015 „Zásady pro vypracování bakalářské a diplomové práce“ a Interních předpisů Katedry městského inženýrství

Seznam doporučené odborné literatury:


- [1] KUDA, F., BERÁNKOVÁ, E. Facility management v technické správě a údržbě budov, 2012
- [2] VYSKOČIL, V.K., A KOL.,: Management podpůrných procesů, Profesional Publishing, 2010
- [3] NOVÁKOVÁ, H.: Příručka manažera správy a provozu bytů a domů, Polygon, Praha 2004,
- [4] MIKŠ, L., MENCL, V. Údržba a rekonstrukce starších městských budov, Ostrava 2008,
- [5] ANFTOVÁ, H. a kol. Rozhodování při zvyšování energetické účinnosti staveb, Praha 2012
- [6] MOHAPL, M., VONKA, M. Environmentální hodnocení a certifikace budov dle principů trvale udržitelné výstavby, Národní stavební centrum s.r.o., 1. vydání, Brno 2012,
- [7] České technické normy, zákony a vyhlášky

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

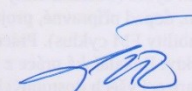
Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. et Ing. František Kuda, CSc.**

Datum zadání: 31.10.2016

Datum odevzdání: 02.05.2017



doc. Ing. et Ing. František Kuda, CSc.
vedoucí katedry



prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě dne

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byla seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že VŠB – TUO má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3 zákona č. 121/2000 Sb.)
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě dne

.....

podpis studenta

Poděkování

Ráda bych chtěla poděkovat vedoucímu práce panu doc. Ing. et Ing. Františkovi Kudovi, CSc. za ochotu, odborné vedení a drahocenné rady při vedení mé bakalářské práce.

Anotace

KŘÍSTKOVÁ M.: Hodnocení stavebnětechnického stavu budov
Katedra městského inženýrství, Fakulta stavební
VŠB – Technická univerzita Ostrava, 2017, počet stran 58
Bakalářská práce, vedoucí: doc. Ing. et Ing. František Kuda, CSc.

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením stavebně technického stavu budov. Stavebně technický stav hodnotí stav konstrukcí, možnosti funkčního využití, stanovuje požadavky na rekonstrukci či modernizaci a další informace, které jsou základním pilířem pro následné návrhy na obnovu, opravy poruch a vad, rekonstrukce, popřípadě demolice stavby. V teoretické části se práce zaměřuje na přiblížení pojmů, které souvisí s řešenou problematikou hodnocení stavebně technického stavu budov. V části praktické je provedena aplikace teoretických poznatků na konkrétním typu stavebního objektu; kina ve Frenštátě pod Radhoštěm.

Klíčová slova

Hodnocení životního cyklu, funkční díl, životnost a opotřebení staveb, LLC

Annotation

KŘÍSTKOVÁ M.: Guest construction and technical condition of buildings
Department of Urban Engineering, Faculty of Civil Engineering
VSB – Technical university of Ostrava, 2017, number of pages 58
Bachelor thesis, Supervisor: doc. Ing. et Ing. František Kuda, CSc.

This thesis deals with the structural and technical evaluation of a selected structure. The assessment covers the structural state of the construction, functional usage options, requirements for reconstruction and modernization, and other information that are the cornerstone for subsequent proposals detailing the repair of faults and defects, renovations, or possible demolition. The theoretical component focuses on the concepts related to the resolution of issues found in the practical assessment. The practical aspect involves the application of this theory to the structure which, in this case, is the cinema in Frenštát pod Radhoštěm.

Keywords

Life cycle assessment, Functional part, Durability and wear of buildings, LLC

Seznam zkratek

LCC- Náklady životního cyklu staveb (Life cycle cost)

Kce - Konstrukce

KN - Katastr nemovitostí

STP - Stavebně technický průzkum

ŽB - Železobeton

Obsah

Úvod	1
1. Rozdělení.....	2
1.1 Druhy staveb	2
1.2 Analýza jednotlivých funkčních dílů	3
1.3 Vyhrazená technická zařízení	4
2. Stavebně technický průzkum	5
2.1 Předběžný STP	6
2.2 Podrobný STP	6
2.3 Doplnkový STP.....	7
3. Životnost a opotřebení staveb	8
3.1 Životnost staveb	8
3.1.1 Technická životnost.....	10
3.1.2 Ekonomická životnost	10
3.1.3 Morální životnost	10
3.1.4 Právní životnost.....	10
3.2 Opotřebení staveb	11
3.2.1 Globálním způsobem.....	12
3.2.2 Analytickým způsobem.....	12
3.2.3 Nákladovým způsobem	12
4. Vady a poruchy	14
4.1 Nadměrné deformace a trhliny	15
4.1.1 Trhliny nesnižující statickou spolehlivost.....	15
4.1.2 Trhliny staticky závažné.....	16
4.1.3 Trhliny havarijní.....	16
4.2 Nadměrná vlhkost, koroze a biologická degradace	16

4.2.1	Poruchy vlivem nadměrné vlhkosti.....	17
4.2.2	Koroze stavebních materiálů.....	17
4.2.3	Napadení biologickými škůdci.....	17
5.	Proces správy a údržby budov.....	18
5.1	Obecné procesy údržby, opravy a modernizace	18
5.2	Údržba, opravy a modernizace starších budov	19
5.3	Revize	20
5.3.1	Revize a prohlídky vyhrazených technických zařízení	20
6.	Životní cyklus stavby	22
6.1	Udržitelný rozvoj a hodnocení staveb	22
6.2	LCC.....	23
6.3	Nástroje k hodnocení kvality budov	25
7.	Praktická část.....	26
7.1	Popis objektu.....	26
7.1.1	Historie a základní popis objektu	26
7.1.2	Umístění objektu	26
7.1.3	Popis objektu	29
7.1.4	Popis konstrukce	31
7.2	Prohlídka objektu.....	32
7.2.1	Základy vč. hydroizolací a suterénních konstrukcí	33
7.2.2	Svislé konstrukce nosné	34
7.2.3	Nenosné konstrukce vč. obvodového pláště	35
7.2.4	Stropní konstrukce.....	35
7.2.5	Konstrukce zastřešení.....	36
7.2.6	Krytina vč. oplechování	36
7.2.7	Hromosvody	37
7.2.8	Povrchy vnitřních stěn a stropů.....	37

7.2.9	Povrchy vnějších stěn (fasáda), vč. svodů a parapetů	39
7.2.10	Schodiště	43
7.2.11	Komíny, větrací průduchy a šachty, rozvodové šachty	45
7.2.12	Dveře a vrata vnitřní a vnější	45
7.2.13	Okna vč. balkonových dveří a parapetů	46
7.2.14	Konstrukce podlah vč. povrchové úpravy	46
7.2.15	Podhledy stropů	48
7.2.16	Vytápění vč. kotelen a výměníků a přípravy teplé vody; Chlazení a větrání, měření a regulace; Elektroinstalace silnoproudé; Elektroinstalace slaboproudé; Rozvody vody a zařízení ZT; Vnitřní kanalizace	49
7.2.17	Výtahy, plošiny	49
7.2.18	Vnitřní plynovod vč. spotřebičů	49
7.2.19	Balkony a terasy	49
7.2.20	Okapové chodníky a návaznost na terén	51
7.2.21	Ostatní	52
8.	Závěr	53

Úvod

Tato bakalářská práce se zabývá hodnocením stavebně technického stavu budov. Základem pro návrh obnovy a rekonstrukce objektu a určení jeho zůstatkové životnosti je hodnocení stavebně technického stavu budov, který nám analyzuje stav existujících konstrukcí, jejich současný stav a analýzu vyskytujících se poruch, které vedou k následné možnosti návrhu oprav. Stavebně technický stav a následná aplikace návrhu vede k prodloužení životnosti.

Tak jako u člověka, tak i u staveb je přirozené stárnutí výsledek fyzických a chemických dějů, které probíhají ve všech hmotách. Přirozeným stárnutím dochází ke snižování kvality funkčních dílů. Působením různých vlivů (působením zatížení, přetvoření i vliv prostředí, kde se stavba nachází) vedou k degradaci funkčních dílů, která je závislá na čase a vede k poškození a následným poruchám, které mohou ovlivnit životnost staveb. Stárnutí se nevyhneme, ale můžeme jej zpomalit. Obecně znamená, že prevence je významná, která je navíc i ekonomicky příznivá. Prevence by měla být dodržena už na samém začátku; v návrhu stavby (spolupůsobení konstrukcí, výběr materiálů), přes její realizaci (správné provedení detailů), a přes její provozování (opravy, revize) v průběhu celého životního stavu stavby. Podceňování pravidelné údržby může vést k malým nákladům, ale může směřovat k závažnějším poruchám, které mohou skončit i demolicí. Mělo by se tedy myslet na to, že i o stavbu by se mělo pečovat.

V teoretické části se práce zaměřuje na přiblížení pojmů, které souvisí s řešenou problematikou hodnocení stavebně technického stavu budov. Je zde popsán stavebně technický průzkum staveb, klasifikace vad a poruch a také hodnocení životního cyklu staveb a stanovení nákladů.

V části praktické je provedena aplikace teoretických poznatků na konkrétním typu stavebního objektu aj. kulturní zařízení Kino Frenštát pod Radhoštěm. Stavba byla rozdělena na funkční díly a analyzovaná v rámci hodnocení jejího stavu.

1. Rozdělení

Nejprve je potřeba se seznámit s různým rozdělením, ke kterým se váže tato bakalářská práce.

1.1 Druhy staveb

Jako první je zde uvedeno rozdělení druhů staveb dle vyhlášky 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

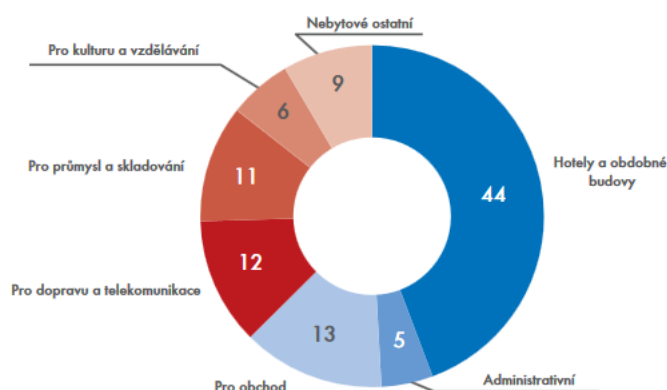
Tab. 1 Typologie staveb, zdroj: vyhláška 268/2009 Sb.

Stavby nevýrobní	Obytné budovy	Bytové domy.
		Rodinné domy a stavby pro rodinnou rekreaci.
		Stavby ubytovacích zařízení.
	Občanské vybavení	Stavby škol, předškolních, školských a tělovýchovných zařízení.
		Stavby se shromažďovacím prostorem.
		Stavby pro obchod.
Stavby výrobní	Průmyslové stavby	Stavby pro výrobu a skladování.
		Servisy a opravy motorových vozidel, čerpací stanice pohonných hmot.
	Zemědělské stavby	Stavby pro výrobu a skladování.
		Stavby pro hospodářská zvířata.
		Doprovodné stavby pro hospodářská zvířata.
		Stavby pro posklizňovou úpravu a skladování produktů rostlinné výroby.
		Stavby pro skladování minerálních hnojiv.
		Stavby pro skladování přípravků a prostředků na ochranu rostlin.
Stavby dopravní a speciální		Garáže.

Tab. 2 Statistika bytových a nebytových prostor v ČR, zdroj: archiv

Bytové domy	14%
Nebytové výrobní prostory	6%
Nebytové nevýrobní prostory	28%
Inženýrské stavby	50%
Vodohospodářské stavby	2%

Dle měsíčníku českého statistického úřadu podíl počtu nebytových prostor podle kategorií v % vypadá následovně:



Obr. 1 Podíl nebytových prostor, zdroj: ČSÚ

1.2 Analýza jednotlivých funkčních dílů

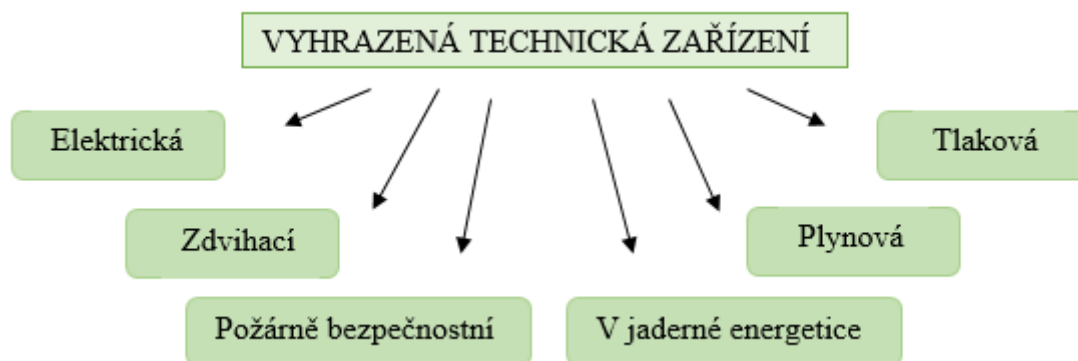
Každá stavba, jak výrobní či nevýrobní se skládá z funkčních dílů, které tvoří její celek a proto je na místě definovat rozdělení a postup analýzy dílů, které vychází z jejich funkce. [2]

Tab. 3 Struktura analýzy, zdroj: [2]

1. Navazující funkční díly	Svou funkci může plnit pouze v interakci s navazujícími funkčními díly.
2. Funkce dílu	Vymezení ucelené funkce, kterou plní funkční díl.
3. Prvky	Vymezení a pojmenování prvků, z kterého se skládá funkční díl.
4. Vady	Váha vady musí být popsána, popř. uvedena doporučená oprava.
5. Kontroly funkčních dílu	Kontroly, které by měly být v průběhu budovy vykonány.
6. Údržba funkčního dílu	Základní doporučení pro údržbu funkčního dílu, či způsob jeho užívání.

1.3 Vyhrazená technická zařízení

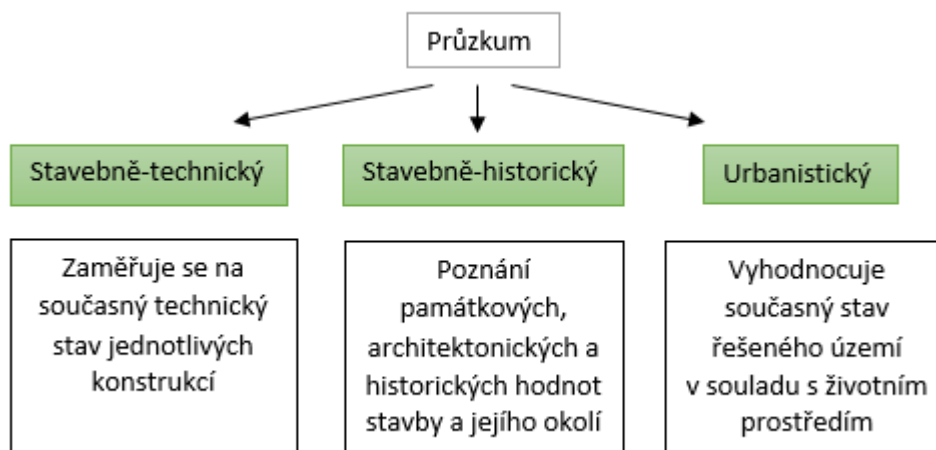
Jsou to zařízení s mírou ohrožení zdraví a bezpečnosti osob a majetku. Podléhají doзору podle zákona č. 174/1968 Sb., ve znění pozdějších předpisů, o státním odborném dozoru nad bezpečností práce. Blíže k revizím a prohlídkám se práce zabývá v samostatné kapitole níže.



Obr. 2 Rozdělení vyhrazených technických zařízení, zdroj: [4]

2. Stavebně technický průzkum

Před samotným začátkem stavebních prací je nutné udělat průzkum na objektech, popřípadě i celých území k plánované rekonstrukci z důvodu získání potřebných podkladů k projektování. Stavební průzkumy lze rozdělit dle obrázku níže. [1]



Obr. 3 Grafické rozdělení základních typů průzkumu, zdroj: [1]

STP a další průzkumy, jako stavebně historický či urbanistický průzkum tvoří podklady pro následné rozhodování o budoucnosti stavby. Průzkumy nám ukazují celistvý obraz o stavu objektu, které vedou ke správnému rozhodování při přístavbě, či nástavbě, k rekonstrukci, změně účelu objektu, nebo typu způsobu návrhu sanace atd. Průzkum se provádí v nezbytně nutném rozsahu. Každý objekt má rozsah STP rozdílný (potřebný čas, stav a přístupnost objektu, atd.) Výsledkem správného provedení STP se snižuje riziko nesprávného provádění oprav a s tím spojený nárůst nákladů. [6]

STP má několik částí, samostatné průzkumy u objektu, které poté jako celek vytvářejí STP k objektu. Patří zde:

- konstrukční a statický průzkum;
- vlhkostní průzkum;
- průzkum biokoroze objektu. [1]

2.1 Předběžný STP

První z 3 stupňů stavebního průzkumu na základě zkušeností z praxe. Zde se shromažďují nejobecnější informace o objektu, patří zde:

- Podklady (projektová dokumentace, fotodokumentace, stavební deník, atd.);
- Vývoj provozního využívání objektu;
- Napojení stavby na okolní objekty, vč. inženýrských sítí;
- Vizuální prohlídka (popis vad a poruch, porovnání stávajícího objektu se stavební dokumentací);
- Rozhodnutí o okamžitých opatřeních.

STP se provádí za plného provozu objektu a výsledky předběžného STP slouží jako potřebné materiály pro další rozhodovací etapy.

Způsob provádění: a) Shromáždění a studium dostupných podkladů;

b) Vizuální prohlídka objektů, konstrukcí a nejbližšího okolí. [1]

2.2 Podrobný STP

Aktualizace stávajícího stavu objektu (neshody od předběžného STP);

- Fotodokumentace stávajícího stavu;
- Specifikace zjištění vad a poruch;
- Stanovení destruktivních a nedestruktivních vlastností materiálů (fyzikálních i mechanických);
- Ověření charakteristiky geologického podloží, především hydrogeologického.

Podrobný STP se provádí za plného či částečného provozu. Při správném výběru metody, která neovlivní běžný provoz v objektu, lze provést STP za plného provozu.

Podrobný STP nám slouží pro zpracování statických výpočtů a musí být zpracovaný na úrovni, aby byl dostačujícím materiálem pro zpracování projektové dokumentace.

Způsob provádění: a) Vizuální prohlídka objektů, konstrukcí a nejbližšího okolí;

b) Nedestruktivní stanovení fyzikálních ukazatelů a omezené destruktivní hodnocení charakteristik materiálů. [1]

2.3 Doplnkový STP

Doplňkový STP se provádí těsně před zahájením realizace obnovy objektů. V této poslední etapě se provádí pouze přehodnocení, pokud byly zjištěny změny od projektu a podkladů z předešlé diagnostiky. Provádí se za plného, částečně omezeného, nebo zcela uzavřeného objektu.

Způsob provádění: Převažují destruktivní metody, vyžadující odběr vzorků a jejich posouzení v laboratoři.

Výsledkem STP je zpráva. Obsahuje základní údaje o objektu, informace o materiálech, nález a návrh opatření. Obsah zprávy není stanoven, záleží na druhu, stupni a požadovaném průzkumu. [1]

3. Životnost a opotřebení staveb

3.1 Životnost staveb

Postupem času každá stavba fyzicky i morálně stárne. Každý výrobek má svou životnost a to se nevylíká také stavebních objektů. Životnost můžeme definovat jako dobu, po kterou je stavební prvek schopný plnit svou funkci a vyhovuje požadavkům provozu za předpokládaných podmínek. Doba stárnutí však není stejná. Každý stavební objekt se skládá z několika konstrukčních prvků, které mají svojí životnost (zpravidla se vyjadřuje počtem roků), která se od sebe liší i řádu desítek let. To platí o stavbách jako samotných. Při projektování stavby jsou uvažovány obecné informativní doby návrhové životnosti nosné konstrukce, které jsou v našich podmínkách považovány za hospodárné. Návrhovou životností rozumíme předpokládanou dobu, po kterou má být konstrukce nebo její část používána pro stanovený účel při běžné údržbě, avšak bez nutnosti zásadnější opravy. [3,4]

Tab. 4 Informativní návrhové životnosti, zdroj: ČSN EN 1900

Kategor. návrhové životnosti	Návrhová informativní životnost (v letech)		Příklady
	Dle ČSN EN 1990	Dle AN ČSN EN 1900	
1	10	10	Dočasné konstrukce ⁽¹⁾
2	10-25	10-25	Vyměnitelné kční části, např. jeřábové nosníky, ložiska
3	15-30	25-50	Zemědělské a obdobné stavby
4	50	80	Budovy a další běžné stavby
5	100	100	Monumentální stavby, mosty a jiné inženýrské konstrukce
⁽¹⁾ Konstrukce nebo jejich části, které mohou být demontovány s předpokladem dalšího použití, se nemají považovat za dočasné.			

Celkově lze počítat, že fyzická životnost zděného objektu je 80-100 let, i když historické památky jsou důkazem toho, že je to mnohdy více. Zato morální životnost bývá kratší. Tento nesoulad mezi délkou fyzickou a morální životností tvoří okolnosti, že objekt může sice sloužit své funkci, ale již kvalitou neodpovídá dnešním požadavkům (např. bezbariérovost), sociokulturním, environmentálním a ekonomickým požadavkům. [3]

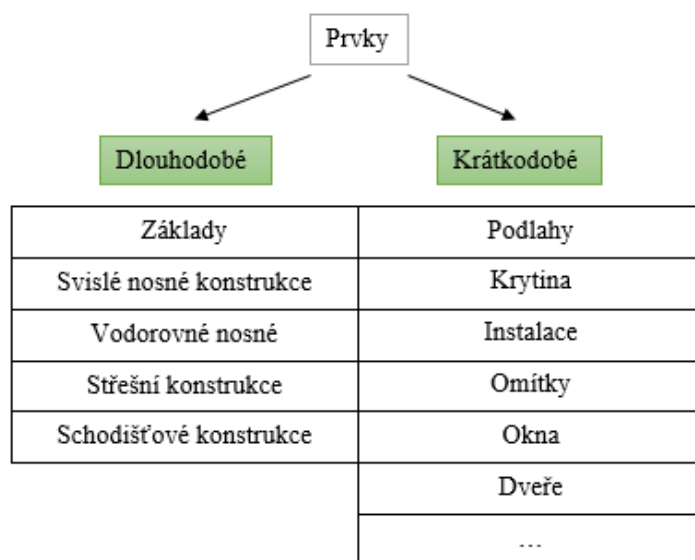
Pouze ojediněle se stává, že objekt fyzicky a morálně doslouží ve stejném čase, tj. že celkové zániknutí budovy nastává zároveň fyzickou zchátralostí i nemoderním funkčním stavem budovy. [3]

U fyzické životnosti stavby nastává také problém v tom, že při výstavbě dochází ke spojování materiálů s rozdílnou životností. Jelikož plně vybavené dílce nebývají složeny s prvků se shodnou trvanlivostí a životností, prvek s nejmenší životností udává dobu pro bezporuchovou funkci celého dílce. [3]

Soulad morální a fyzické životnosti u jednotlivých prvků objektu je velmi podstatný již u návrhu, který by měl brát na vědomí celý životní cyklus objektu- od výstavby přes provozování, údržbu, případné modernizace nebo rekonstrukce až po demolici a recyklaci materiálů. [3]

Výsledek určitých fyzikálních a chemických dějů je přirozené zákonité stárnutí, které probíhá ve všech hmotách. Např. poloha budovy stanovuje, jaké klimatické, mechanické a chemické vlivy na stavbu budou působit a jak ovlivní její životnost. Nepříznivý fakt zde může hrát vlhkost, častý déšť, působení agresivní vody na základy. Rovněž agresivní atmosféra v oblasti chemických závodů, smog ve městech, ale i nadměrné otřesy způsobené těžkou dopravou mohou nepříznivě ovlivnit konečnou životnost. [3,4]

Z časového hlediska životnosti stavebních prvků rozdělujeme prvky s krátkodobou a dlouhodobou životností.



Obr. 4. Grafické znázornění prvků dlouhodobé a krátkodobé životnosti, zdroj: [4]

Do dlouhodobých prvků spadají takové prvky, které se nedají vyměnit, nebo jejich výměna je na tolik komplikovaná (jak časově, tak finančně), že nemá cenu je nahrazovat. Tohle dělení bylo zhotoveno začátkem 20. století, kdy nebyly takové technologické možnosti, jako dnes a zde patří i takové prvky, jako např. střešní konstrukce, které se v dnešní době nahrazují zcela běžně. Nicméně konečná myšlenka je taková, že tyto prvky by měly vydržet celou předpokládanou životnost stavby.

Krátkodobé prvky nemají takovou životnost, jako stavba, takže se počítá s jejich výměnou (i vícekrát) během celé životnosti stavby.

U objektů rozlišujeme 4 druhy životností, životnost technickou (fyzickou), životnost ekonomickou, morální a právní. Výsledná doba je poté základní životností stavby. [4]

3.1.1 Technická životnost

Doba, od vzniku stavby do jejího zchátrání a technického zániku za předpokladu prováděné běžné údržby. Životnost může být prodlužována či zkracována kvalitou údržby staveb, intenzitou užívání, vlivem klimatických podmínek. Obvykle převyšuje ekonomickou životnost. [4]

3.1.2 Ekonomická životnost

Doba, kterou počítáme od vzniku stavby do okamžiku ztráty ekonomické užitečnosti a smysluplnosti. Tzn. okamžik trvalé ztráty výnosu, nebo ztráta bez možností jiného využití změnou vnějších podmínek. Ekonomickou životnost může výrazně ovlivnit funkční využitelnost stavby. [4]

3.1.3 Morální životnost

Doba, od vzniku stavby do okamžiku jejího zastarání. Např. technologie, dispoziční řešení, styl, změny trhu, atp. [4]

3.1.4 Právní životnost

Doba od kolaudačního souhlasu do okamžiku povolení odstranění stavby. [4]

Předpokládaná životnost konstrukcí a vybavení

Tab. 5 Předpokládaná životnost, zdroj: Vyhláška č.443/2016 Sb.

Číslo položky	Název	Předpokládaná životnost v letech
1	Základy včetně zemních prací	150 - 200
2	Svislé konstrukce	80 - 200
3	Stropy	80 - 200
4	Zastřešení mimo krytinu	70 - 150
5	Krytiny, střecha	40 - 80
6	Klempířské konstrukce	30 - 80
7	Úpravy vnitřních povrchů	50 - 80
8	Úpravy vnějších povrchů	30 - 60
9	Vnitřní obklady keramické	30 - 50
10	Schody	80 - 200
11	Dveře	50 - 80
12	Vrata	30 - 50
13	Okna	50 - 80
14	Povrchy podlah	15 - 80
15	Vytápění	20 - 50
16	Elektroinstalace	25 - 50
17	Bleskosvod	30 - 50
18	Vnitřní vodovod	20 - 50
19	Vnitřní kanalizace	30 - 60
20	Vnitřní plynovod	20 - 50
21	Ohřev teplé vody	20 - 40
22	Vybavení kuchyní	15 - 30
23	Vnitřní hygienická zařízení včetně WC	30 - 60
24	Výtahy	30 - 50
25	Ostatní	- -
26	Instalační prefabrikáty (jádra)	15 - 25

3.2 Opotřebení staveb

Opotřebení (znehodnocení) nemovitosti vyjadřuje pokles kvality a ceny nemovitosti vlivem používání, atmosférickými vlivy či změnami materiálu. Opotřebení závisí na stáří konstrukce, fyzické životnosti konstrukce a kvalitě prováděné údržby. Opotřebení se obvykle udává v % z ceny nové stavby. Nová stavba by měla odpovídat 100%, kde 100% se rovná 100 let životnosti a s přibývajícím roky procenta klesají.

Odhad opotřebení lze vypracovat třemi způsoby:

3.2.1 Globálním způsobem

Vychází z odhadu celkové životnosti stavby a počítá s:

- lineárním průběhem opotřebení po celou dobu životnosti;
- s lineárními průběhy rozdělenými podle intenzity do několika období;
- s nelineárním průběhem. [4]

3.2.2 Analytickým způsobem

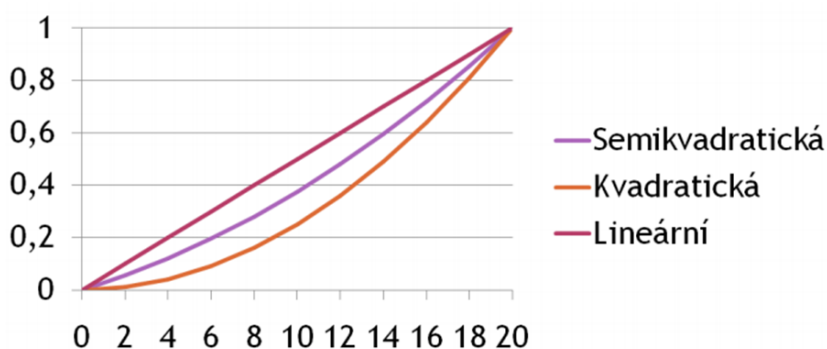
Vychází z odhadu různých životností jednotlivých částí stavby a využívá váženého průměru opotřebení jednotlivých konstrukcí a vybavení. [4]

3.2.3 Nákladovým způsobem

Vychází z nákladů na odstranění vad jako odpočtu odhadnutých nákladů na uvedení stavby do výborného stavu, nebo nákladů na odstranění vad jednotlivých částí.

Pro matematické ztvárnění průběhu opotřebení postupem času se vytvořilo více metod, které nacházejí uplatnění v konkrétních případech (závisí na kvalitě prováděné údržby). Z hlediska praktického uplatnění jsou pouze tři metody, které popisují průběh opotřebení způsobem:

- lineární průběh opotřebení, při zanedbané údržbě;
- semikvadratický průběh opotřebení, při normální údržbě;
- kvadratický průběh opotřebení, při velmi dobré údržbě. [4]



Obr. 5 Grafická názornost opotřebení, zdroj: [4]

Lineární průběh - opotřebení roste přímo úměrně s časem.

Kvadratický průběh - opotřebení v prvních letech roste velmi pomalu, využití pro konstrukce s velmi dobrou údržbou.

Semikvadratický průběh - kombinuje lineární a kvadratický průběh opotřebení. [4]

4. Vady a poruchy

Za poruchu stavebního prvku, konstrukce nebo celého objektu předpokládáme každou změnu oproti původnímu stavu, která snižuje kvalitu užitných vlastností včetně bezpečnosti, zhoršuje vzhled nebo snižuje předpokládanou životnost. [3]

Poruchy můžeme rozdělit podle stupně poškození konstrukce na:

Tab. 6 Rozdělení poruch, zdroj: [3]

1. Běžné opotřebení	Nesnižuje se jakost ani bezpečnost.
2. Závady	Snižuje se jakost, nebo se zhoršuje vzhled budovy, ale nedochází ke snížení bezpečnosti.
3. Nevýznamné poruchy	Snižuje se jakost a životnost stavby a začíná se nepodstatně snižovat i bezpečnost.
4. Významné poruchy	Značně se snižuje jakost, životnost i bezpečnost, ale bezpečnost není bezprostředně ohrožena.
5. Havarijní poruchy	Je závažně ohrožena spolehlivost stavby a bezpečnost jejího užívání.

Projevy poruch stavebních konstrukcí:

Tab. 7 Projevy poruch, zdroj: [3]

Projevy	Důsledek
Nadměrné deformace kce	Přetížení kce a reologické změny materiálu- dotvarování a smršťování betonu, zdiva aj.
Trhliny v konstrukcích	Následek nerovnoměrného sedání základů, objemových změn, přetížení kce aj.
Nadměrná vlhkost konstrukcí	S následky vzniků výkvětů na omítce, hniloby, plísňe a dalších projevů degradace materiálů
Koroze materiálů	Chemická nebo elektrochemická koroze. Koroze kovů, betonu, kamene aj.
Degradace od biologických a živočišných škůdců	Napadením dřevokazného hmyzu, dřevokazných hub aj.

Vznik zapříčinění nejčastějších poruch:

Tab. 8 Příčiny poruch, zdroj: [3]

Porucha	Příčina
Nerovnoměrnost a dodatečné změny základových poměrů	Např. promrzání základové půdy, změny vlhkosti základové půdy, změny hladiny podzemní vody, poddolování území, nevhodné založení stavby, otřesy půdy.
Nadměrné zatížení konstrukcí	Může se projevit překročením maximálních povolených deformací, sedáním základového zdiva, které mohou směřovat k tvorbě trhlin v kci.
Vlivy nadměrných objemových změn	Např. od teploty, dotvarování a smršťování betonu a zdiva, které mohou směřovat k tvorbě trhlin v kci.
Pronikání vlhkosti do konstrukce	Přímé zatékání, vztlínání nebo kondenzace v místech tepelných mostů, která způsobuje vznik hniloby, korozi, výkvěty, případně i degradaci způsobenou živočišnými škůdci a houbami
Nevhodné zásahy do konstrukce	Při přestavbách a rekonstrukčních pracích.
Mimořádné účinky	Např. havárie (výbuch plynu, požár aj.), přírodní katastrofy (povodně, zemětřesení, aj.) aj.

4.1 Nadměrné deformace a trhliny

Trhlina je výrazným, viditelným a nepochybným signálem porušení kce obvykle z důsledku nadměrných deformací, a dokud se neurčí příčina trhliny a neurčí se její nebezpečnost, nemůžeme se pouštět do její sanace. [3]

Podle závažnosti můžeme rozdělit trhliny na:

4.1.1 Trhliny nesnižující statickou spolehlivost

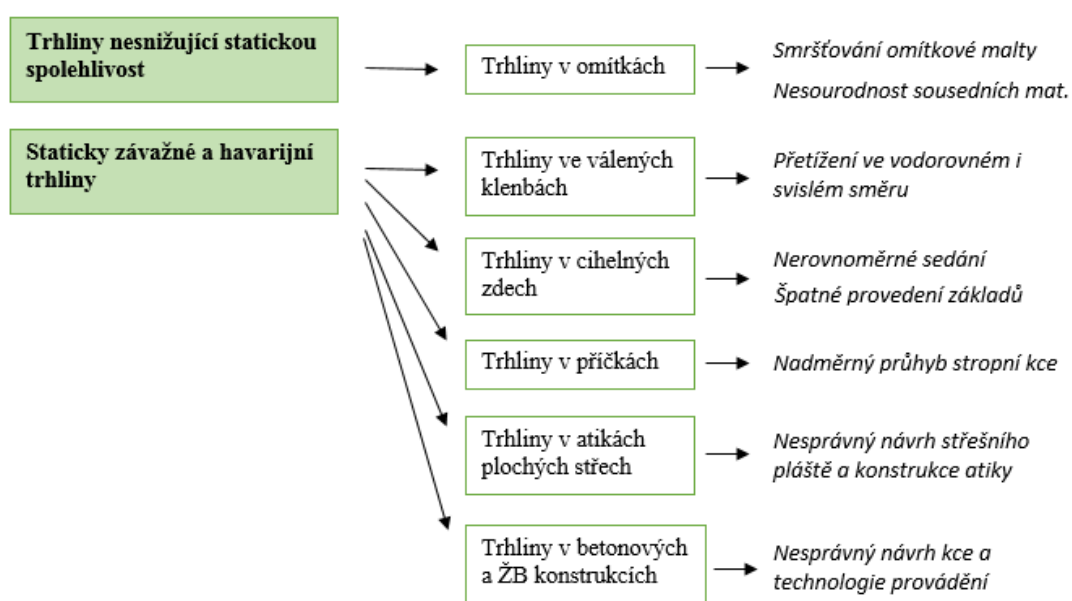
Není zde ohrožena statická spolehlivost stavby, ale působí zejména nepříznivě esteticky a psychicky. Avšak umožňují pronikání vlhkosti do kce a urychlují tak celkovou degradaci kce. [3]

4.1.2 Trhliny staticky závažné

Zde již je ohrožena statická spolehlivost kce. Pokud tyto trhliny jsou v pohybu (rozšiřují se), nazýváme je aktivními trhlinami. [3]

4.1.3 Trhliny havarijní

Mají za následek vážné ohrožení statické spolehlivosti nosné kce. V takových případech je potřeba objekt vyklidit a provést komplexní rekonstrukci pro zajištění požadované míry bezpečnosti. Trhliny obvykle procházejí celou tloušťkou nosných konstrukcí. Trhliny jsou aktivní a jejich rozsah se časem výrazně zvětšuje. [3]



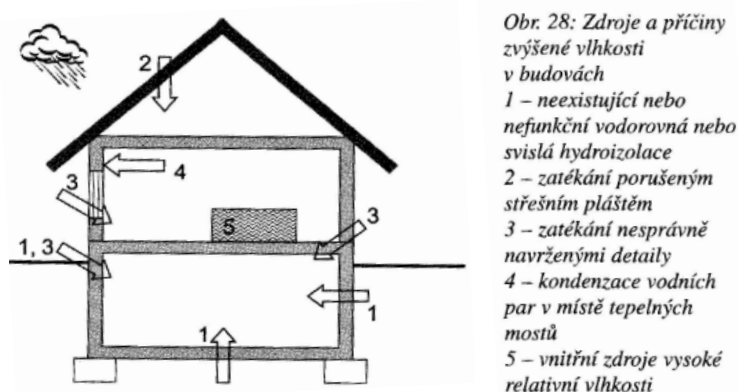
Obr. 6 Rozdělení a nejčastější příčiny trhlín, zdroj: [3]

4.2 Nadměrná vlhkost, koroze a biologická degradace

Počátečním a běžným jevem stárnutí konstrukce je postupná degradace materiálů v důsledku působení vlhkosti, sněhu, mrazu, větru, chemických vlivů atmosféry, biologických vlivů aj. Rozsah degradace je závislý na kvalitě údržby, která by měla obnovovat ochranné povrchové vrstvy. Postupně se může rozsah degradace dostávat z povrchu materiálů do hlubších vrstev prvku a to může směřovat až ke snížení statické spolehlivosti. Také degradační vlivy a procesy souvisí s ohrožením kvality vnitřního prostředí budov z hlediska zdravotní nezávadnosti pro pobyt lidí (vznik plísní, nadměrná vlhkost vzduch aj.) [3]

4.2.1 Poruchy vlivem nadměrné vlhkosti

V případech shromažďování vlhkosti v pórech materiálů dochází ke spuštění degradačních procesů, které mohou znehodnotit jak kvalitu vnitřního prostředí, ale i upravit parametry vlastních konstrukčních prvků z hlediska jejich funkce a spolehlivosti. [3]



Obr. 7 Zdroje a příčiny zvýšené vlhkosti, zdroj: [3]

4.2.2 Koroze stavebních materiálů

Koroze je přirozený přírodní proces, který má za následek porušení materiálu fyzikální, chemickou, elektrochemickou nebo biologickou reakci na okolní prostředí. Korozi lze bránit vhodnou volbou materiálu pro dané prostředí, vhodnou skladbou kce, nebo vhodnou povrchovou úpravou zabraňující korozi. [3]

Tab. 9 Typy koroze, zdroj: [3]

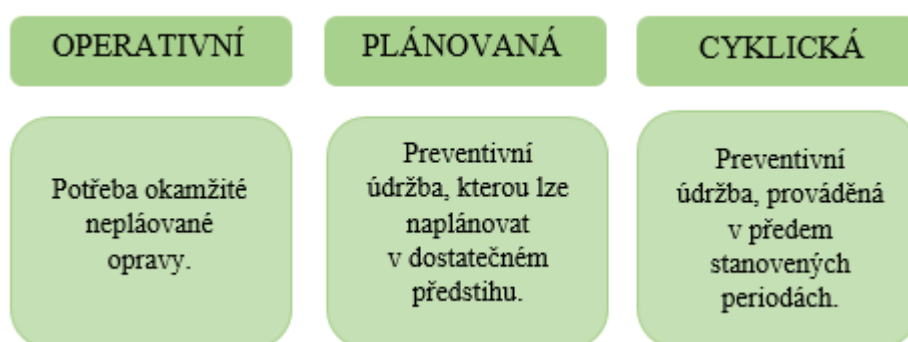
Koroze kovů	Způsobuje ji nejčastěji elektrochemické působení prostředí.
Koroze betonu	Způsobována agresivními látkami obsaženými ve vodě i ve vzduchu.
Koroze železobetonu	Kombinovaný mechanismus chemického a mechanického narušení materiálu zahrnující narušení povrchové betonové krycí vrstvy a korozi ocelové výztuže.

4.2.3 Napadení biologickými škůdci

Napadení biologickými škůdci je charakteristické pro dřevěné kce, přesto se může nepříznivě objevovat i u dalších pórovitých materiálů jako je kámen, cihelný stěp, plasty aj. Často souvisí se zvýšenou vlhkostí, která je podmínkou pro výskyt biologických škůdců. [3]

5. Proces správy a údržby budov

Údržba obecně představuje jednu z nejdůležitějších činností vykonávaných na nemovitém majetku, protože jejími cílenými a plánovanými zásahy jsme schopni prodlužovat technickou životnost nemovitého majetku. Náklady na údržbu souvisejí s náklady za zhotovení stavby. Dá se proto říct, že levný, mnohdy nekvalitní návrh vede k vysokým nákladům na údržbu, kdežto kvalitní návrh nám sníží náklady na údržbu. Druhy údržby jsou rozděleny na obr.



Obr. 8 Členění údržby dle časového hlediska, zdroj: [5]

5.1 Obecné procesy údržby, opravy a modernizace

Obecný proces údržby je proces aplikovaný na objekt nebo stavbu a její funkční díl v časové etapě provozu budovy. Samotný proces údržby se skládá z několika na sebe navazujících dílčích procesů, které mají své opodstatnění a přispívají ke správnému a účelnému výsledku údržby. Každý dílčí proces je definován vlastní náplní práce, jenž je typická pro danou etapu údržby. [2.4]

Časové periody úklidu, obchůzek jsou vybírány tak, aby stavba byla zcela funkční mezi termíny údržby. S odkládáním termínu údržby budou nároky na údržbu vyšší a tím se zvýší i náklady. Tento stav má proto podnítit celkovou inspekci stavby se zaměřením na funkční díly stanovené dle plánu údržby. Stav funkčního dílu nebo stavby v režimu řádné údržby by neměl klesnout pod úroveň, která není přijatelná pro funkční využití stavby (provozní, technické, ekonomické využití). Systém údržby má reagovat také na trvalé a dočasně předvídatelné situace, ke kterým jsou vytvářeny havarijní plány. [2]

Systém údržby stavby se skládá z následujících procesů:

- Způsob užívání (vč. úklidu),
- Technická obchůzka (vizuální kontrola) a zajištění bezpečnosti provozu v nepřetržitých podmínkách
- Inspekce stavu- kontrola odborným pracovníkem,
- Revize- kontrola odborným pracovníkem se zvláštním opatřením,
- Příprava udržovacích prací,
- Udržovací práce,
- Příprava oprav,
- Provádění oprav. [2]

5.2 Údržba, opravy a modernizace starších budov

Při uplatnění na starší domy lze dle systémového přístupu charakterizovat následně:

- a) Technická životnost nosné kce dosahuje, mnohdy i přesahuje předpokládanou životnost 100 let. Další funkční díly s nižší životností než nosné kce přesahují plánovanou životnost, pokud nebyly modernizovány. V dalším případě jsou starší stavby zahrnuty do souboru památkově chráněných staveb, nebo jsou chráněny jejich funkční díly, které je nutno renovovat s vysokými náklady.
- b) Výjimečné umístění budov v centrech měst přidává předpoklad jejich vyšší ekonomické životnosti. Zde je vhodné budovu posoudit při každém postupném kroku obnovy:
 - Odstranění vad a poruch,
 - Výměna funkčních dílů s překročenou technickou životností,
 - Celková oprava a modernizace.
- c) Návrh systému údržby pro aktuální stav budovy musí vycházet z technického stavu zjištěného stavebně technickým průzkumem, z analýzy průběhu degradace funkčních dílů ve srovnání s projektem. [2]

U starších budov probíhá současně řada degradačních procesů s integrálními důsledky pro ztrátu funkčních vlastností systémů. Se zkušenostmi lze vytypovat sled poruchových stavů funkčních dílů, který vede ke ztrátě funkčních vlastností soustavy. K úspěšnosti oprav lze přispět uplatnění systému výměny poškozených funkčních dílů dle agregátové opravy. [2]

5.3 Revize

Smyslem revize zjišťujeme, zda technické zařízení je bezpečné. Revize ověří stav daného zařízení a zjišťuje všechny závady, které ohrožují, nebo by mohly ohrozit bezpečnost. Bezpečné zařízení je takové, které je v souladu se zákonem č. 22/1997 Sb., o technických požadavcích na výrobky. [4]

Vyhrazená zařízení byla určena čtyřmi vyhláškami, které vydal Český úřad bezpečnosti práce ve spolupráci s Českým báňským úřadem, které stanovují podmínky k zajištění bezpečnosti zařízení. [4]

Norma rozlišuje pro vyhrazené technické zařízení tyto druhy revizí:

Výchozí revize – provádí se na novém nebo obnoveném zařízení před uvedením do jeho provozu.

Pravidelná revize – provádí se pravidelně ve stanovených lhůtách podle druhu zařízení. [4]

5.3.1 Revize a prohlídky vyhrazených technických zařízení

Tab. 10 Lhůty revizí elektrických zařízení, zdroj: ČSN 33 1500

VYHRAZENÁ ELEKTRICKÁ ZAŘÍZENÍ		
Podle druhu prostředí	Revizní lhůty 1-5 let	Provádí revizní technik
Podle umístění elektrických zařízení	Revizní lhůty půl roku- 5 let	Provádí revizní technik
Pro ochranu před účinky atmosférické a statické elektřiny	Revizní lhůty 2-5 let	Provádí revizní technik

Po provedení revize musí být zhotovena revizní zpráva.

Tab. 11 Lhůty prohlídek a zkoušek u výtahů, zdroj: ČSN 27 4002

VYHRAZENÁ ZDVIHACÍ ZAŘÍZENÍ		
Provozní prohlídka	2x za týden	Provádí pověřený dozor výtahu
Odborné prohlídky (dle typu výtahu)	1x za 2-6 měsíců	Provádí odborný servisní pracovník
Odborné zkoušky (dle typu výtahu)	1x za 3-6 let	Provádí zkušební technik servisní firmy
Inspekční prohlídky	1x za 6 let	Provádí inspekční orgán

Tab. 12 Lhůty prohlídek a kontrol plynových zařízení, zdroj: ČSN 38 6405, [4]

VYHRAZENÁ PLYNOVÁ ZAŘÍZENÍ		
Kontroly odběrného zařízení	1x za rok	Provádí proškolený pracovník
Odborné prohlídky nízkotlaké kotelny	1 x za rok	Provádí revizní technik
Přezkoušení celého domovního plynovodu	1x za 3 roky	Provádí revizní technik
Kontrola technického stavu plynovodu v zemi	1x za 10 let	Provádí proškolený pracovník

Pro provozní revize musí být vypracován harmonogram revizí nejméně na 3 roky dle ČSN 38 64 05 Plynová zařízení – zásady provozu.

Tab. 13 Lhůty revizí a zkoušek tlakových zařízení, zdroj: [4]

VYHRAZENÁ TLAKOVÁ ZAŘÍZENÍ		
Tlakové nádoby stabilní		
Provozní revize	1x za rok	Provádí revizní technik
Vnitřní revize	1x za 5 let	Provádí revizní technik
Tlaková zkouška	1x za 9 let	Provádí revizní technik
Parní a horkovodní kotle		
Provozní revize	1x za 3 měsíce	Provádí revizní technik
Vnitřní revize	1x za rok	Provádí revizní technik
Tlaková zkouška	1x za 9 let	Provádí revizní technik

Výsledky zkoušek se zapisují do revizního deníku, nebo se zhotovuje revizní zpráva.

Tab. 14 Lhůty revizí kontrol požárně bezpečnostním zařízení, zdroj: [4]

VYHRAZENÁ POŽÁRNĚ BEZPEČNOSTÍ ZAŘÍZENÍ		
Revize vnitřního hydrantového systému	1x za rok	Provádí revizní technik
Pravidelná kontrola přenosných hasicích přístrojů	1x za rok	Provádí proškolená osoba
Zkouška elektrické požární signalizace Ústředny Hlásiče požáru a zařízení	1x za měsíc 1x za ½ roku	Provádí proškolená osoba
Kontroly provozuschopnosti pro odvod kouře a tepla	1x za rok	Provádí servisní technik
Kontroly provozuschopnosti požárních klappek	2x za rok	Provádí servisní technik
Kontroly provozuschopnosti protipožárního zařízení	1x za rok	Nejsou požadavky
Kontroly provozuschopnosti záložního zdroje	1x za rok	Provádí servisní technik

Kontroly provozuschopnosti se zapisují do provozní knihy zařízení.

6. Životní cyklus stavby

Životní cyklus je časové období od prvotní myšlenky na stavbu přes její zhotovení v záměr, projektování, realizaci stavby, provozu budovy až do její likvidace. Životní cyklus staveb lze rozdělit do fází, kde každá fáze má charakteristické činnosti pro daný časový úsek v životním cyklu stavby. Nejpodstatnější fází životního cyklu je předinvestiční fáze, ve které se rozhodují významná rozhodnutí, které nám mohou zásadně ovlivnit výši nákladů v celém životním cyklu stavby. [5,11]

Tab. 15 Životní cyklus stavby, zdroj: [5]

Životní cyklus projektu stavby					
Fáze předinvestiční		Fáze investiční		Fáze provozní	Fáze likvidační
Iniciování	Definování	Plánování	Realizace	Provoz	Likvidace
Životní cyklus majetku – stavebního díla					
			Fáze investiční	Fáze provozní	Fáze likvidační
			Životní cyklus činnosti spojené s užitím stavebního díla		

6.1 Udržitelný rozvoj a hodnocení staveb

Podle obecné definice je udržitelný rozvoj takový, který současným i budoucím generacím zachovává možnost uspokojovat jejich základní životní potřeby a přitom nesnižuje rozmanitost přírody a zachovává přirozené funkce ekosystému. [4]

Trvale udržitelný rozvoj sleduje 3 cíle- ekonomický, sociální rozvoj a ochranu životního prostředí.

K posuzování a hodnocení budov v oblasti udržitelné výstavby slouží certifikační systémy. Certifikace nám umožňuje sledovat všechna kritéria, která jsou pro splnění požadavků udržitelného rozvoje a výstavby úsporných budov podstatná. Jedná se o energetickou náročnost, spotřebu primárních energií, produkci CO₂, spotřeba vody, nakládání s odpadem atd. Certifikace budov má i ekonomický podtext. Vybízí investora, uživatele a developery ke snížení nákladů na výstavbu a následný provoz budovy. [4]

Od 1. 1. 2013 je povinnost mít tzv. průkaz energetické náročnosti nejen u všech novostaveb a rozsáhlejších rekonstrukcí, ale také i u prodeje budovy, nebo její ucelené části či pronájmu budovy. [4]

6.2 LCC

LCC= celkové náklady v rámci životního cyklu. Cílem LCC je optimalizace výdajů v průběhu celé etapy životnosti stavebního díla. LCC může být aplikováno při rozhodování o jakékoliv kapitálové investici. Je zvláště důležité v případě, kdy jsou vyšší prvotní náklady vynaloženy na snížení budoucích výdajů.

Přínosem využití LCC ve stavební praxi je možnost určit roční náklady budovy či inženýrského díla již v plánovací fázi a zajistit minimální roční náklady ve vybrané kvalitě nebo optimalizaci mezi náklady a kvalitou. [5]

LCC analýza může poskytnout důležité výstupy v rozhodovacích procesech, zvláště při:

- vyhodnocení a porovnání alternativních investičních strategií
- určení ekonomické životaschopnosti projektu
- vyhodnocení a porovnání různých koncepcí údržby a rekonstrukce
- výběru mezi různými stavebními materiály, prvky a systémy
- zlepšení či změně provozu

Náklady na realizaci, užívání a likvidaci budovy lze rozdělit do 3 základních částí (kategorí). První kategorie vytváří náklady související bezprostředně s technickými parametry stavby – investiční náklady, náklady na opravy a udržování budovy, rekonstrukci, modernizaci a likvidaci budovy. Druhou kategorií vytváří provozní náklady budovy – náklady na energie, úklid, odpisy. Poslední kategorií vytváří administrativní náklady spojené se správou nemovitosti – daně, pojištění, správa budovy. [5]



Obr. 9 Náklady v průběhu životního cyklu, zdroj: [5]

Rovnice charakterizující nejlépe LCC:

$$\text{LCC} = \text{CT} + \text{CP} + \text{CA}$$

LCC... náklady životního cyklu (Life Cycle Costs)

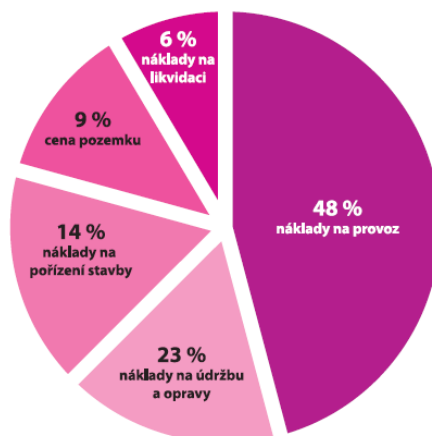
CT ... náklady související s technickými parametry budovy

CP ... náklady provozní

CA ... náklady administrativní. [11]

Je důležité zohlednit faktor času, protože jednotlivé náklady se vyskytují postupně v celém životním cyklu stavby, z tohoto důvodu je při výpočtu zapotřebí u jednotlivých nákladových položek zohlednit faktor času. [11]

Díky modelům LCC bylo možné stanovit podíly dílčích nákladů ku celkovému objemu nákladů.



Obr. 10 Náklady v životním cyklu stavby, zdroj: [4]

Pro výši nákladů na údržbu či opravy stavebních objektů bylo v ČR vytvořeno pro určení několik modelů:

- Poměrový model,
- Model technickoekonomické analýzy (Buildpass)

Model technickoekonomické analýzy umožňuje naplánování přesnějších nákladů na opravy a údržbu v krátkém čase. Soustředí se na analýzu nákladů a výnosů objektu v souvislosti s údržbou a obnovou jednotlivých konstrukčních dílů. Řešení je

realizováno pomocí webového rozhraní, přes které se zadávají informace o objektu a zpětně jsou vráceny výsledky analýzy. [10]

- **Metoda REMAB**

Metoda REMAB (Reconstruction and Maintenance of Buildings) řeší systém péče o budovy, jejich údržbu, systém změn dokončených staveb. Je modelovým řešením v oblasti Property Managementu, jehož záměr je dát vlastníkům budov nástroje pro efektivní spravování, udržování a změny nemovitého majetku. [10]

6.3 Nástroje k hodnocení kvality budov

Na hodnocení kvality budov v průběhu celého životního cyklu neexistuje žádná sjednocená metoda. Soubor norem EN ISO 14000 nám stanovují, jak vytvořit studii na zhodnocení životního cyklu. Norma objasňuje dvě metody- studii LCA a studii invertizace životního cyklu LCI (s rozdílem, že nezahrnuje fázi posuzování dopadů). [4]

Obecně existuje v dnešní době na světě řada certifikačních systémů, hodnotících udržitelnost staveb. Nejvíce rozšířený je britský BREEAM (vznik v roce 1990). Dalším hodnotícím systémem je americký LEED (vznik 1994). Mimo uvedené se používá metodika SBTool. Metodika je oblíbená díky rozsáhlé databázi kritérií udržitelné výstavby. Metodika je upravena i pro podmínky ČR ve formě certifikačního systému SBToolCZ, který je v současné době jediným nástrojem pro použití v ČR. [4]

Tab. 16 Přehled nástrojů pro hodnocení kvality budov, zdroj: [4]

Země	Nástroj	Celý název, nebo společnost
USA	LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
Velká Británie	BREEAM	British Research Establishment
Německo	DGNB	Deutsches Gesellschaft Nachhaltiges Bauen
Nizozemsko	GPR Gebouw	Municipalita Tilburg a W/E consultants
Francie	HQE	Haute Qualité Environnementale
Finsko	Promise E	-
Polsko	E-Audyt	-
Španělsko	SBTool Verde	iiSBE ESPANA

7. Praktická část

7.1 Popis objektu

7.1.1 Historie a základní popis objektu

Pro vyhodnocení stavebně-technického stavu, jsem zvolila občanskou budovu kina ve Frenštátě pod Radhoštěm, který slouží celoročně jako kino, divadlo včetně využití pro přednášky a semináře.

Výstavba objektu se datuje kolem roku 1930, kdy původní dokumentace se nedochovala (je dochováno jen málo původních podkladů např. výkresová dokumentace podélného řezu, která se datuje na duben roku 1931). Kino bylo otevřeno na Vánoce roku 1931. V roce 1946 bylo k sálu přistaveno jeviště a v roce 1978 byla zahájena rozsáhlá rekonstrukce celé budovy. Znovu otevřeno bylo kino po funkčně i esteticky zdařilé rekonstrukci 1. května 1982 a v této podobě funguje dodnes.

Objekt je dvoupodlažní a je postaven ve funkcionalistickém stylu s patrným důrazem na rovnostrannost a přímost linií. Objekt je zděný, nezateplený, podsklepený, s několika typy střech. Setkáváme se zde s pultovou, se sedlovou i s plochou střechou. Hlavní vstup do objektu je z jihozápadní strany z ulice Tyršova, vedlejší vstupy jsou pak umístěny na okolní světové strany a to vždy na okolní zpevněnou plochu. V současné době vstupní prostor, ani další části objektu neumožňují pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace.

7.1.2 Umístění objektu

Objekt se nachází v území, které je rovinaté a je situováno ve střední části města poblíž náměstí Míru a velmi blízko autobusové zastávky. Jedná se o objekt na parcele č. st.1089 a 221/2 k. Frenštát p. Radh., kde plocha č. st.1089 je dle KN 791 m², parcely č. 221/2 je dle KN 161 m². Vlastnické práva má město Frenštát p. Radh., náměstí Míru 1, 744 01 Frenštát p. Radh.

Tab. 17 Informace o pozemku, zdroj: CUZK

INFORMACE O POZEMKU	
Parcelní číslo:	St.1089
Obec:	Frenštát pod Radhoštěm [599344]
Katastrální území:	Frenštát pod Radhoštěm [634719]
Číslo LV:	10001
Výměra [m2]:	791
Typ parcely:	Parcela katastru nemovitostí
Mapový list:	DKM
Určení výměry:	Ze souřadnic v S-JTSK
Druh pozemku:	zastavěná plocha a nádvoří

Tab. 18 Informace o stavbě na pozemku, zdroj: CUZK

SOUČÁSTÍ JE STAVBA	
Budova s číslem popisným:	Frenštát pod Radhoštěm [413542]; č. p. 1071; stavba občanského vybavení
Stavba stojí na pozemku:	p. č. st. 1089
Stavební objekt:	č. p. 1071
Ulice:	Tyršova
Adresní místa:	Tyršova č. p. 1071



Obr. 11 Katastrální mapa objektu, zdroj: CUZK



Obr. 12 Poloha ve fotomapě, zdroj: CUZK

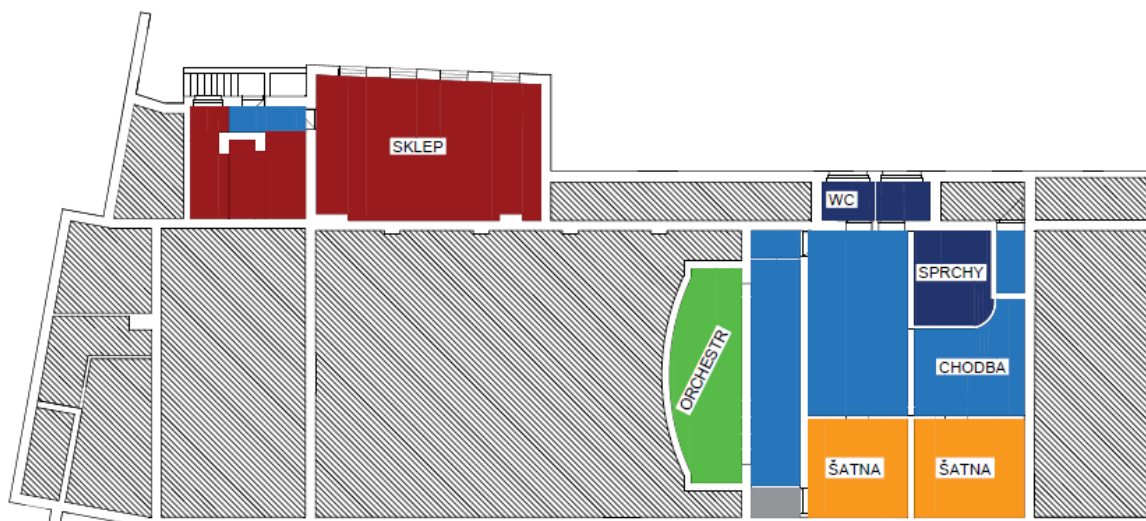


Obr. 13 Kino ve Frenštátě pod Radhoštěm, zdroj: archiv

Podrobnější fotodokumentace je přiložena v příloze č.1

7.1.3 Popis objektu

První podzemní podlaží je rozděleno na 2 části. První část suterénu se využívá jako sklep. Druhá část suterénu se využívá jako zázemí pro vystupující, kde se nachází šatny, sprchy, sociální zařízení.



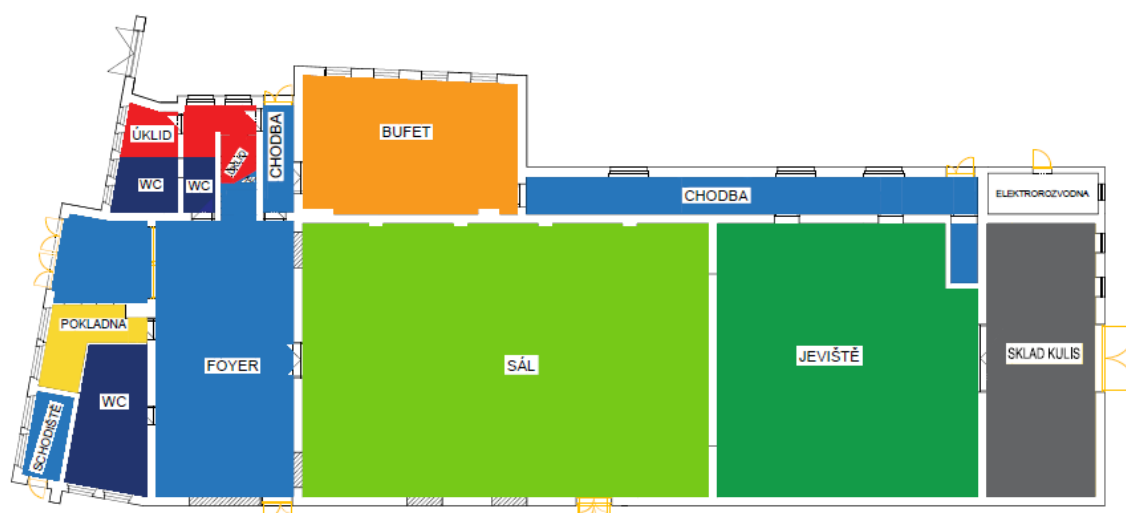
LEGENDA MÍSTNOSTÍ SUTERÉNU

PODLAHOVÁ PLOCHA m²

■ KOMUNIKAČNÍ PROSTORY	88,2
■ HYGIENICKÉ PROSTORY	22,0
■ SKLADOVACÍ PROSTORY	2,8
■ ORCHESTR	27,0
■ ŠATNY	40,3
■ SKLEPNÍ PROSTORY S TECH.ZAŘÍENÍM	81,2
CELKEM PODLAHOVÁ PLOCHA V SUTERÉNU:	261,5 m²

Obr. 14 Prostorové uspořádání suterénu objektu, zdroj: autor

V prvním nadzemním podlaží se nachází hlavní vstup do objektu z jihozápadní strany z ulice Tyršova a vedlejší vstupy, které jsou převážně určené pro zaměstnance a zásobování jsou pak umístěny na všechny světové strany. Hlavním vstupem se dostaneme do vstupní místnosti, kde po pravé straně je místnost s pokladny. Přes vstupní místnost se dostaneme do foyeru s šatnou a hlavním schodištěm. Foyer je nejfrekventovanější místnost v objektu, ze které se můžeme dostat po schodišti do druhého nadzemního podlaží, do sálu, do bufetu, na toalety, do úklidové místnosti, do pokladny, vedlejšího schodiště, nebo vedlejším vstupem pryč z objektu. V prvním nadzemním podlaží se dále za sálem nachází jeviště, sklad kulís a hlavní elektro-rozvodna objektu.



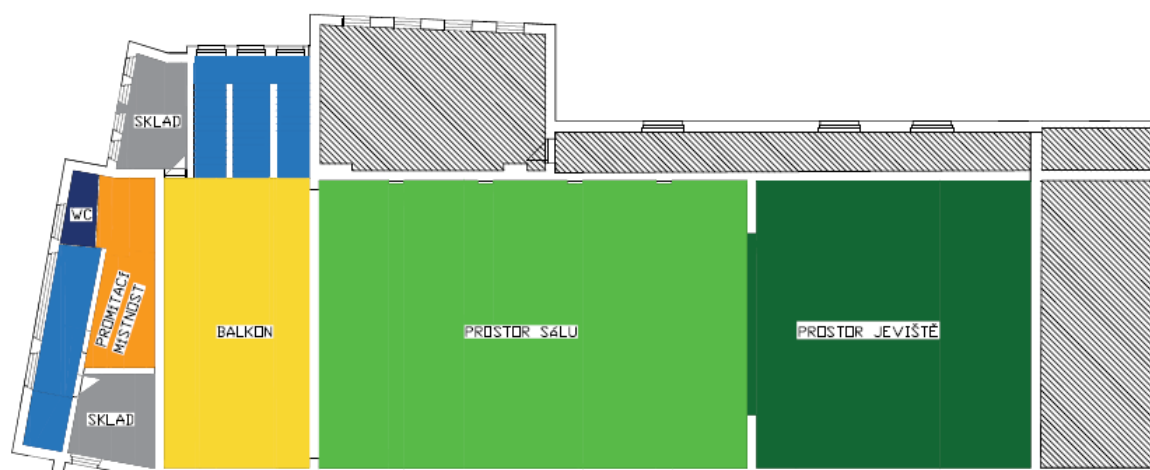
LEGENDA MÍSTNOSTÍ 1.NP








PODLAHOVÁ PLOCHA m2

■ KOMUNIKAČNÍ PROSTORY	156,3
■ HYGIENICKÉ PROSTORY	32,6
■ SKLADOVACÍ PROSTORY	64,0
■ ÚKLIDOVÉ PROSTORY	17,5
■ SÁL	240,0
■ JEVIŠTĚ	149,2
■ BUFET	61,4
■ POKLADNY	11,3
□ HLAVNÍ ELEKTROINSTALACE OBJEKTU	9,8
CELKEM PODLAHOVÁ PLOCHA V 1.NP	742,1 m2

Obr. 15 Prostorové uspořádání 1.NP, zdroj: autor

V druhém nadzemním podlaží se nachází balkon, který je součástí sálu, promítací místnost, sociální zařízení a sklad.



LEGENDA MÍSTNOSTÍ 2.NP	PODLAHOVÁ PLOCHA m ²
 KOMUNIKAČNÍ PROSTORY	40,4
 HYGIENICKÉ PROSTORY	4,2
 SKLADOVACÍ PROSTORY	26,3
 BALKON	82,0
 PROSTOR SÁLU	240,0
 PROSTOR JEVIŠTĚ	154,0
 PROMÍTACÍ KABINA	20,7
CELKEM PODLAHOVÁ PLOCHA V 1.NP	541,3 m ²

Obr. 17 Prostorové uspořádání 2.NP, zdroj: autor

7.1.4 Popis konstrukce

Objekt stojí pravděpodobně na základu z prostého betonu, svislé konstrukce jsou vesměs zděné z cihel pálených 290mm / MVC 25mm, příčky jsou zděné z cihel lehčených, nebo podélně děrovaných. Objekt je nezateplený, částečně podsklepený, kde by měla proběhnout připravovaná sanace zdiva z důvodu vysoké vlhkosti. Stropní konstrukce prošla celkovou rekonstrukcí v roce 1978, kde byla nahrazena keramickými deskami Hurdis s cementovým potěrem tl.20 mm. Objekt má tři typy střech. Střechu valbovou, pultovou a plochou. Střecha plochá, která je v některých místech ohraničena atikou z CP 290 mm. Vnější omítky jsou většinou hlazené vápenocementové, pouze vstupní část je omítnuta břizolitem. Vnitřní omítky jsou hladké, štukové. Podlahy jsou většinou teracové.

7.2 Prohlídka objektu

Hodnocení provádím v souladu se současně platnými předpisy a hodnocení kce musí vycházet ze skutečného stavu konstrukce, který se provede pouze prohlídkou vyšetřovaného objektu kina ve Frenštátě pod Radhoštěm.

Stupeň vady či poruchy stanovuji ve stupnici od 1- 10.

- 1 – následky vady jsou pouze slabě viditelné estetické, vada je snadno opravitelná.
- 2 - viditelné narušení estetiky, vada je snadno opravitelná.
- 3 – oprava naruší provoz budovy. Vada nezpůsobí významné narušení uživatelské pohody.
- 4 – významné narušení uživatelské pohody bez významného zvýšení provozních nákladů.
- 5 – významné narušení uživatelské pohody, zvýšení provozních nákladů, nebezpečí možného poškození navazujícího dílů.
- 6 – nevýznamné narušení statické funkce objektu, poškození navazujících konstrukcí.
- 7 – významné narušení statické funkce objektu, závažné neplnění z hlavních požadavků stavby.
- 8 – významné narušení statické funkce objektu, nebo osob, vyžadující neprodlenou opravu.
- 9 – významné ohrožení bezpečnosti objektu a osob, vyžadující neprodleno opravu a omezení provozu.
- 10 – náhlé nebezpečí zřícení objektu, stav vyžaduje zastavení provozu. [2]

7.2.1 Základy vč. hydroizolací a suterénních konstrukcí

Objekt je částečně podsklepen a to ve dvou částech objektu. Základy jsou pravděpodobně z prostého betonu. V celém suterénu se setkáváme s vlhkostí, kde příčinou je nedostatečné odvodnění a odizolování od spodní vody. V suterénu, který slouží jako sklep je problém s vlhkostí většího rozsahu. Zde se setkáváme s pravděpodobně zanedbanou údržbou, kde následkem je pronikání dešťové vody do základů, kde příčinou mohou být děravé žlaby či svody, nebo neupravený okolní terén.

1. ZÁKLADY VČ. HYDROIZOLACÍ A SUTERÉNNÍCH KONSTRUKCÍ



LEGENDA VAD ZÁKLADŮ

OMÍTKY V SUTERÉNU

VÝKVĚTY NA OMÍTCE

obr. 18 Názorné zakreslení vad suterénu, zdroj: autor

Tab. 19 Omítky v suterénu – výkvěty na omítce, zdroj: autor, [2]

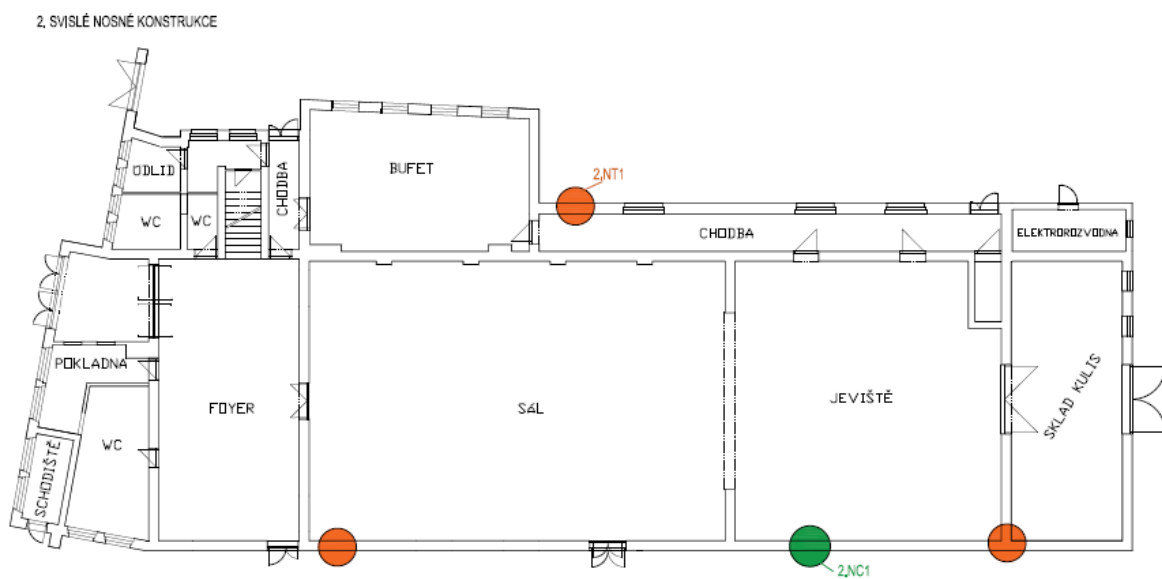
Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Nefunkční, či chybějící hydroizolace - Zatékající srážková voda - Nedostatečné větrání 	Váha vady
Možné následky:	<ul style="list-style-type: none"> - Narušena estetika - Snížená kvalita užívání 	3

Vada:	Vada 1.SV1 Vada 1.SV2 Vada 1.SV3 Vada 1.SV4 viz příloha č.2
-------	--

Výkvěty na omítce zdiva naznačují nasycení zdiva vodou pronikající z vnějšího prostředí.

7.2.2 Svislé konstrukce nosné

Svislé nosné konstrukce jsou zděné z plných cihel. Objekt je nezateplen, proto nosné obvodové zdivo neplní normativní tepelný odpor dle současných normativních požadavků.



LEGENDA NOSNÝCH STĚN

ZDI Z CIHEL A TVÁRNIC OBVODOVÉ

SEPARACE ČÁSTÍ NOSNÉHO ZDIVA

ZATÉKÁNÍ VODY

PORUŠENÁ CELISTVOST

Obr. 19 Názorné zakreslení vad nosných stěn, zdroj: autor

Tab. 20 Zdi z cihel a tvárnic obvodové – narušení vazby nosného zdiva, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Špatné provázání zdiva - Chybějící ŽB věnec	Váha vady
Možné následky:	- Opakované trhliny - Narušení statické spolehlivosti	6
Vada:	Vada 2.NT1 viz příloha č.2	

Viditelné svislé trhliny přes i několik pater.

Tab. 21 Zdi z cihel a tvárnic obvodové – zatékání vody – porušená celistvost, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Zatékání vody	Váha vady
Možné následky:	- Opadávání zdiva	4
Vada:	Vada 2.NC1 viz příloha č.2	

7.2.3 Nenosné konstrukce vč. obvodového pláště

Svislé nenosné konstrukce jsou převážně z děrovaných cihel o tloušťkách 175 mm a 100 mm. V objektu se jich mnoho nenachází, neboť většina stěn či příček je v objektu nosná. Vizuální kontrolou nebyly jistěny žádné konstrukční vady.

7.2.4 Stropní konstrukce

Horizontální konstrukce jsou z části železobetonové monolitické, z části dřevěné. ŽB monolitické z I nosníků a keramických vložek Hurdis, které se vyskytují po celém objektu s výjimkou stropu suterénu, kde jsou stropy dřevěné.

Při prohlídce ŽB monolitické stropy nevykazují viditelné vady jako např. trhliny v omítce pod nosníky, nadměrné deformace apod. Nezjištěny žádné závady. U stropu dřevěného trámového nebyly zjištěny také žádné vady nedostatečnou únosností, nebo poškození zhlaví trámu.

7.2.5 Konstrukce zastřešení

Na objektu se setkáváme s několika typů střech, jako střecha valbová, pultová či plochá. Krovy pultové střechy (sklad kulis, bufet) a krovy valbové střechy (balkon, sál, jeviště) jsou z ocelových příhradových nosníků. Příhradové nosníky jsou v místech zkorodované a dá se usoudit, že chybí i protipožární opáření např. v podobě ochranných postříků či nátěrů.

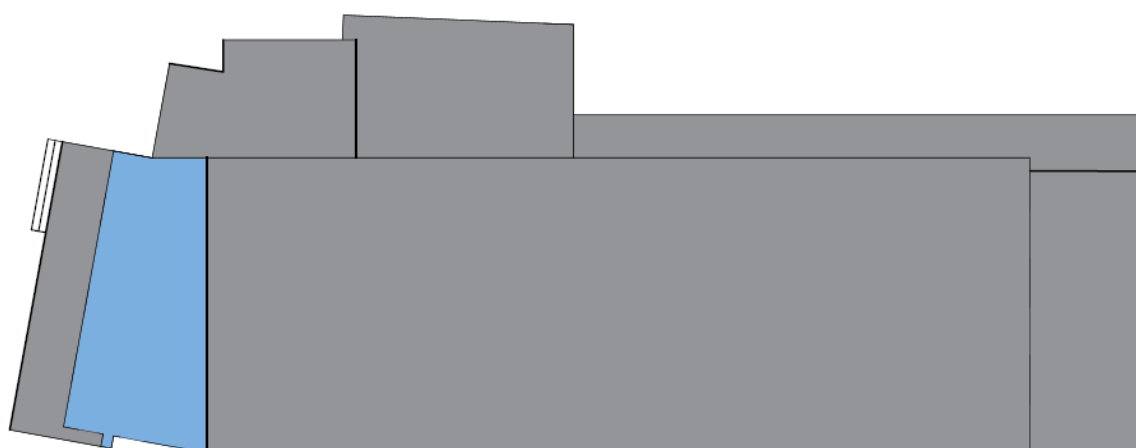
Tab. 22 Příhradové nosníky – koroze, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Zatékání srážkové vody či kondenzované vody z krytiny	Váha vady
Možné následky:	- Ztráta únosnosti nosníků	6
Vada:	Vada 5.VZ1 Vada 5.VZ2 Vada 5.VZ3 viz příloha č.2	

Jedná se o zatékání srážkové vody z důvodu vady krytiny, či o kondenzovanou vodu z důvodu nevětraného půdního prostoru.

7.2.6 Krytina vč. oplechování

Povlaková krytina z asfaltových pásů IPA s nátěrem se vyskytuje po celém objektu s výjimkou zastřešení části od vstupu k foyeru, kde se nachází krytina z pozinkovaného plechu. Stav krytiny nebyl možno zjistit z důvodu špatného přístupu na střechu budovy.



LEGENDA MATERIÁLU KRYTINY

POVLAKOVÁ KRYTINA

■ KRYTINA IPA S NÁTĚREM

PLECHOVÁ KRYTINA

■ KRYTINA Z POZINKOVANÉHO PLECHU

Obr. 20 Názorné zakreslení typu zastřešení, zdroj: autor

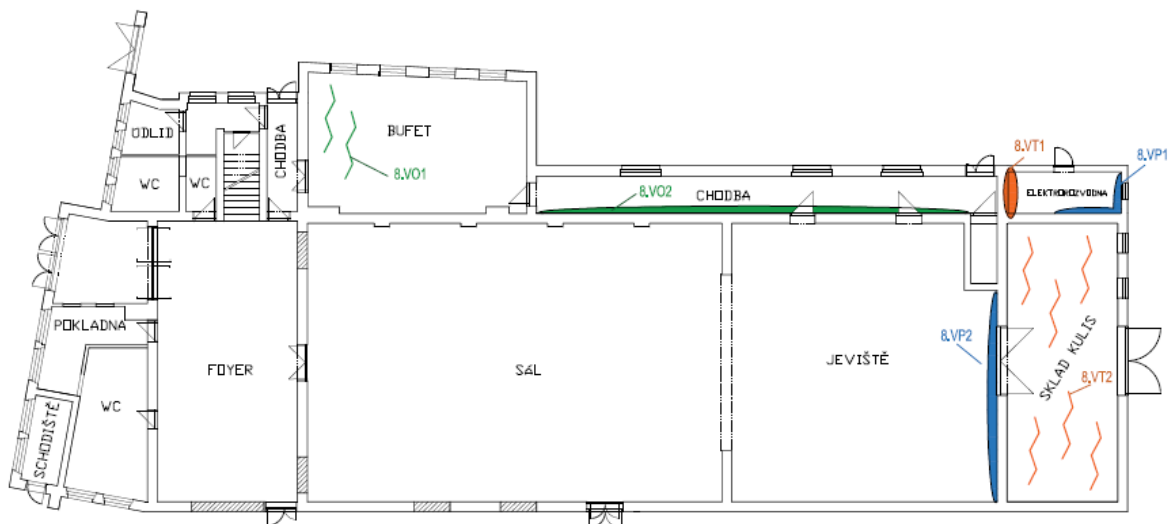
7.2.7 Hromosvody

Není předmětem této bakalářské práce.

7.2.8 Povrchy vnitřních stěn a stropů

Vnitřní omítky jsou štukové, v místech s olejovými nátěry, nebo s výmalbou. V místnostech foyeru, bufetu, sálu a balkónu jsou stěny obloženy dřevěnými obklady šroubované na lišty, které jsou v zachovalém stavu a nejeví známky mechanického poškození. Zde u obložení dřevěnými obklady by se dalo uvažovat pouze o morálním zastarání. Posledním povrchem jsou keramické obklady, které se vyskytují pouze na sociálních zařízeních, které prošly rekonstrukcí a v části stěny pod otvory pultů pokladen, kde ani jedna z možností nejeví známky opotřebení.

8. POVRCHY VNITŘNÍCH STĚN A STROPŮ 1.NP



LEGENDA POVRCHŮ VNITŘNÍCH STĚN A STROPŮ

OMÍTKY

TRHLINY, PRASKLINY

ODPADÁVÁNÍ

MALBY, NÁTĚRY, NÁSTRÍKY

ODLUPOVÁNÍ

Obr. 21 Názorné zakreslení vad vnitřních stěn a stropů, zdroj: autor

Tab. 23 Omítky – odpadávání, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Vlhkost svislých kcí - Neprodyšný nátěr - Nevhodný typ omítky - Stáří 	Váha vady
Možné následky:	<ul style="list-style-type: none"> - Prašnost - Narušena estetika 	3
Vada:	<p>Vada 8.VOP1</p> <p>Vada 8.VOP2 viz příloha č.2</p>	

Jedná se o částečné nebo celkové opadávání omítky často z důvodu vlhkého prostředí.

Tab. 24 Omítky – trhliny, praskliny, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Vady navazujících konstrukčních dílů	Váha vady
Možné následky:	- Prašnost - Vztahují se na přesné pojmenování příčiny	4
Vada:	Vada 8.VT1 Vada 8.VT2 viz příloha č.2	

Jedná se o vadu způsobenou z důsledku vady jiných navazujících konstrukčních dílů např. základů, svislých a vodorovných kcí. Potřeba odborného posudku. Můžeme pro zjištění příčiny monitorovat pohyby trhlín.

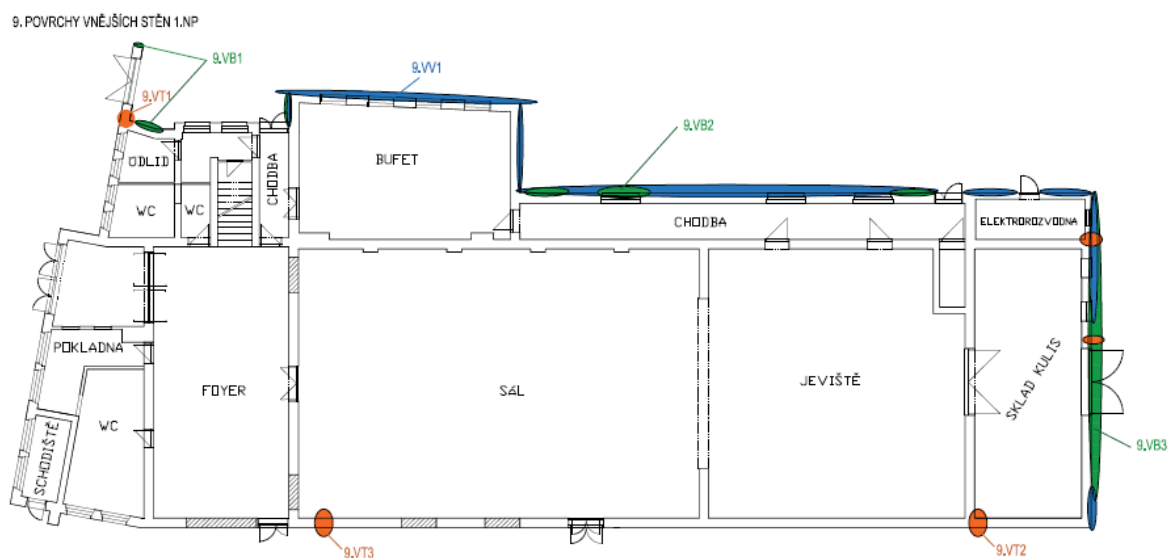
Tab. 25 Malby, nátěry, nástřiky – odlupování, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Vlhkost svislých kcí - Nekvalitní podklad - Stárí	Váha vady
Možné následky:	- Narušena estetika - Vliv na nekrytou omítku	2
Vada:	Vada 8.VO1 Vada 8.VO2 viz příloha č.2	

Malbami, nátěry či nástřiky omítky chráníme. Zde vady mohou být způsobeny stářím, nevhodným výběrem materiálů, nebo vad v navazujících funkčních dílech.

7.2.9 Povrchy vnějších stěn (fasáda), vč. svodů a parapetů

Vnější povrchy jsou tvořeny omítkou vyhlazenou vápenocementovou, pouze vstupní část je omítnuta břízlitem. Ve vstupní části se také nachází obložení umělým kamenným obkladem.



LEGENDA POVRCHŮ VNĚJŠÍCH STĚN

FASÁDNÍ OMÍTKY

TRHLINY

OBKLADY SOKLŮ A SUTERÉNNÍHO ZDIVA

PROVLHÁNÍ ZDIVA SOKLU

FASÁDNÍ NÁTĚRY

BAREVNÁ NESTÁLOST

Obr. 22 Náznorné zakreslení vad povrchů vnějších stěn, zdroj: autor

Tab. 26 Fasádní omítky - Vada trhliny, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Špatné provázání zdiva - Možné sedání stavby 	Váha vady
Možné následky:	<ul style="list-style-type: none"> - Zvětšování trhlín - Narušení statické spolehlivosti 	5
Vada:	<p>Vada 9.VT1</p> <p>Vada 9.VT2</p> <p>Vada 9.VT3 viz příloha č.2</p>	

Jedná se o vadu způsobenou od jiných funkčních dílů například základů, svislých nosných kcí. Potřeba odborného posudku. Můžeme pro zjištění příčiny monitorovat pohyby trhlin.

Tab. 27 Obklady soklů a suterénního zdiva – Provlhání zdiva soklu, zdroj: autor, [2]

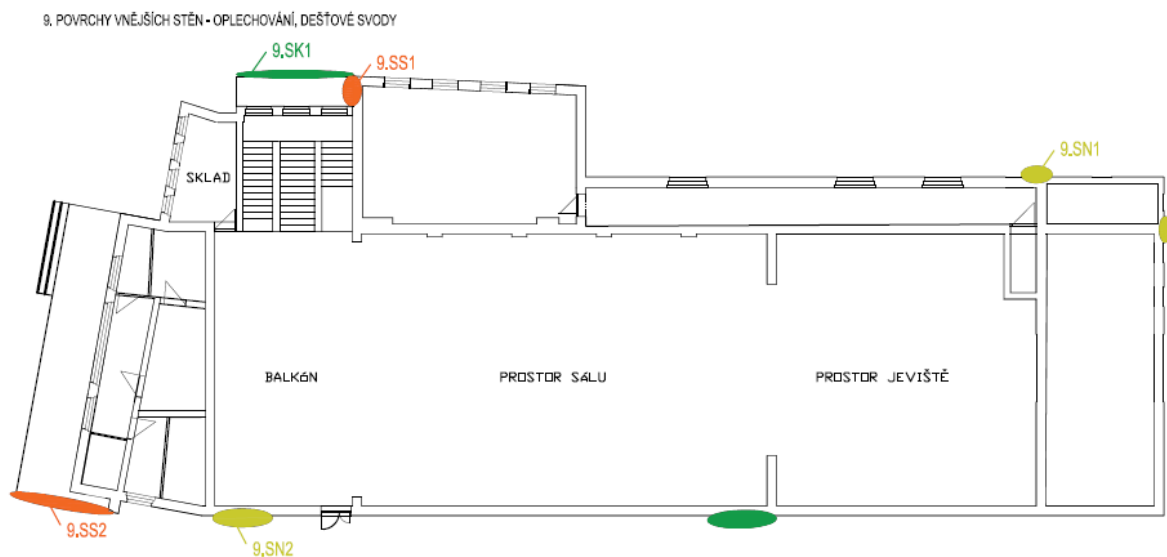
Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Chybějící nebo nefunkční hydroizolace - Vysoký difúzní odpor obkladu soklu 	Váha vady
Možné následky:	<ul style="list-style-type: none"> - Narušená estetika - Nedostatečná ochrana nosného zdiva - Odpadávání obkladu 	5
Vada:	Vada 9.VV1 viz příloha č.2	

Jedná se o provlhání obkladu a soklového zdiva působením zemní vlhkosti, popřípadě špatně provedených detailů.

Tab. 28 Fasádní nátěry – barevná nestálost, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	Vliv UV záření	Váha vady
Možné následky:	Narušená estetika	2
Vada:	Vada 9.VB1 Vada 9.VB2 Vada 9.VB3 viz příloha č.2	

Vada vzniklá degradací.



LEGENDA OPLECHOVÁNÍ A DEŠŤOVÝCH SVODŮ

- NEVHODNÉ KONSTRUKČNÍ PROVEDENÍ
- KOROZE
- ŠPATNĚ NAPOJENÝ SVOD

Obr. 23 Názorné zakreslení vad oplechování a dešťových svodů, zdroj: autor

Tab. 29 Oplechování – nevhodné konstrukční provedení, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Nevhodné provedení detailů	Váha vady
Možné následky:	- Navlhání fasády	4
Vada:	Vada 9.SS1 Vada 9.SS2 viz příloha č.2	

Tab. 30 Oplechování – koroze materiálu, zdroj: autor, [2]

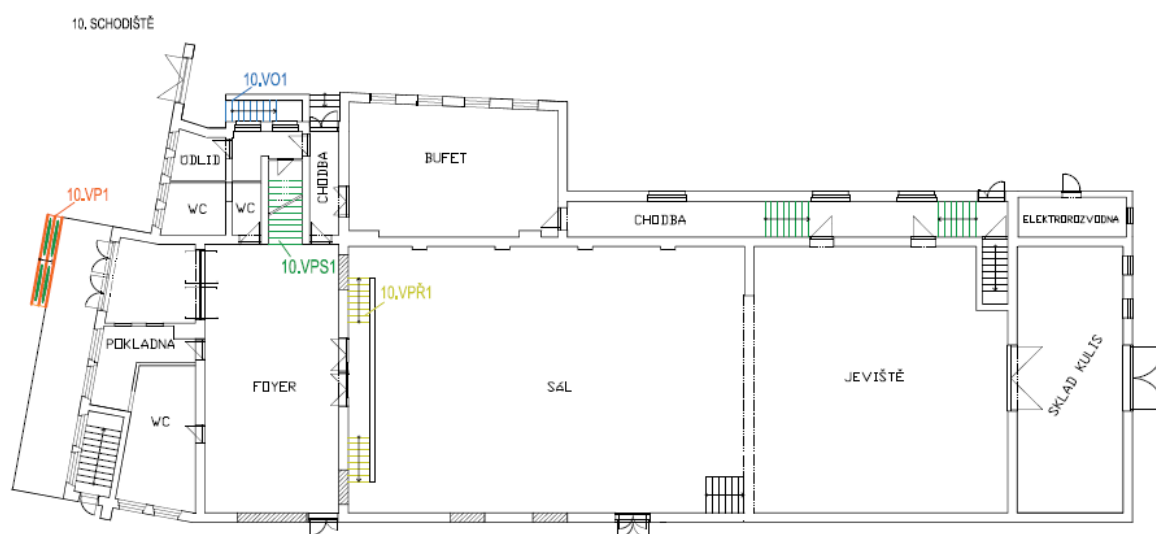
Možné příčiny:	- Stáří - Atmosférické vlivy	Váha vady
Možné následky:	- Navlhání fasády	2
Vada:	Vada 9.SK1 viz příloha č.2	

Tab. 31 Dešťové svody – špatné napojení svodu, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Mechanické poškození - Špatná instalace	Váha vady
Možné následky:	- Navlhání fasády - Zatékání vody do základů	4
Vada:	Vada 9.SN1 Vada 9.SN2 viz příloha č.2	

7.2.10 Schodiště

V objektu se nachází především železobetonové schodiště s nášlapnou vrstvou z teraca. U tohoto typu schodišť je nedostatečná protiskluzová úprava, nášlapná vrstva je v zachovalém stavu. S dřevěným schodištěm se setkáváme pouze v sálu a výstupem na pódium.



LEGENDA VAD SCHODIŠŤ

SCHODIŠŤOVÉ STUPNĚ

- NEDOSTATEČNÁ PROTISKLUZOVÁ ÚPRAVA
- PORUŠENÁ POVRCHOVÁ ÚPRAVA
- TRHLINY, PRASKLINY
- PŘETÍŽENÍ STUPNĚ - DŘEVĚNÉ SCHODIŠTĚ

Obr. 24 Náznorné zakreslení vad schodišť, zdroj: autor

Tab. 32 Schodišťové stupně – nedostatečná protiskluzová úprava, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Opotřebenění povrchu vč. poškození	Váha vady
Možné následky:	- Kluzký povrch, nebezpečí úrazu	4
Vada:	Vada 10.VPS1 viz příloha č.2	

Tab. 33 Schodišťové stupně – praskliny ve stupních, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Přetížení stupně - Teplotní změny	Váha vady
Možné následky:	- Porušení stupně	5
Vada:	Vada 10.VP1 viz příloha č.2	

Tab. 34 Schodišťové stupně – opotřebenění povrchu, stupně, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Mechanické namáhání - Teplotní změny - Opotřebenění	Váha vady
Možné následky:	- Odlupování - Nerovný povrch	3
Vada:	Vada 10.VO1 viz příloha č.2	

Tab. 35 Schodišťové stupně – přetížení dřevěného stupně, zdroj: autor, [2]

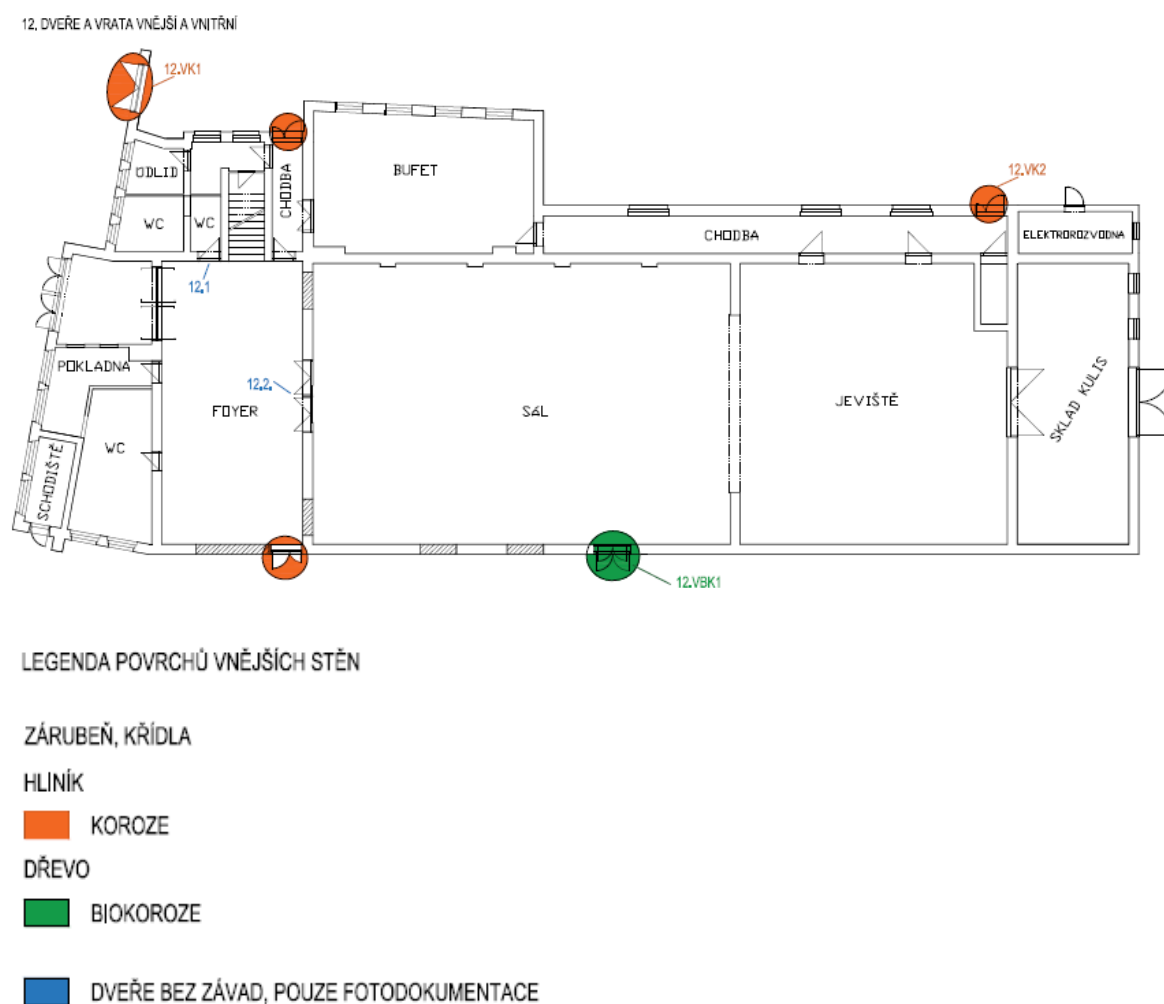
Možné příčiny:	- Přetížení stupně - Opotřebenění	Váha vady
Možné následky:	- Porušení stupně	5
Vada:	Vada 10.VPŘ1 viz příloha č.2	

7.2.11 Komíny, větrací průduchy a šachty, rozvodové šachty

V objektu se nachází sedm komínových těles, avšak žádné z nich se již nepoužívá.

7.2.12 Dveře a vrata vnitřní a vnější

Dveře v objektu již nesplňují tepelně-technické vlastnosti a proto je plánovaná výměna všech vnějších dveřních otvorů a některých vnitřních. Vnitřní dveře jsou poměrně v zachovalém stavu, i když by se dalo usuzovat o morálním zastarání.



Obr. 25 Náznorné zakreslení vad vnějších dveří a vrat, zdroj: autor

Tab. 36 Zárubeň, křídla – biologická koroze, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Atmosférické vlivy - Absence ochrany proti houbám a plísním 	Váha vady
Možné následky:	- Rozpadání dřeva	4
Vada:	Vada 12.VBK1 viz příloha č.2	

Jedná se o korozi dřevěného materiálu ve vlhkém prostředí.

Tab. 37 Zárubeň, křídla – koroze, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Atmosférické vlivy - Absence ochrany proti korozi 	Váha vady
Možné následky:	- Vzhled a rozpad materiálu	4
Vada:	Vada 12.VK1 Vada 12.VK2 viz příloha č.2	

Jedná se o korozi kovových materiálu ve vlhkém prostředí.

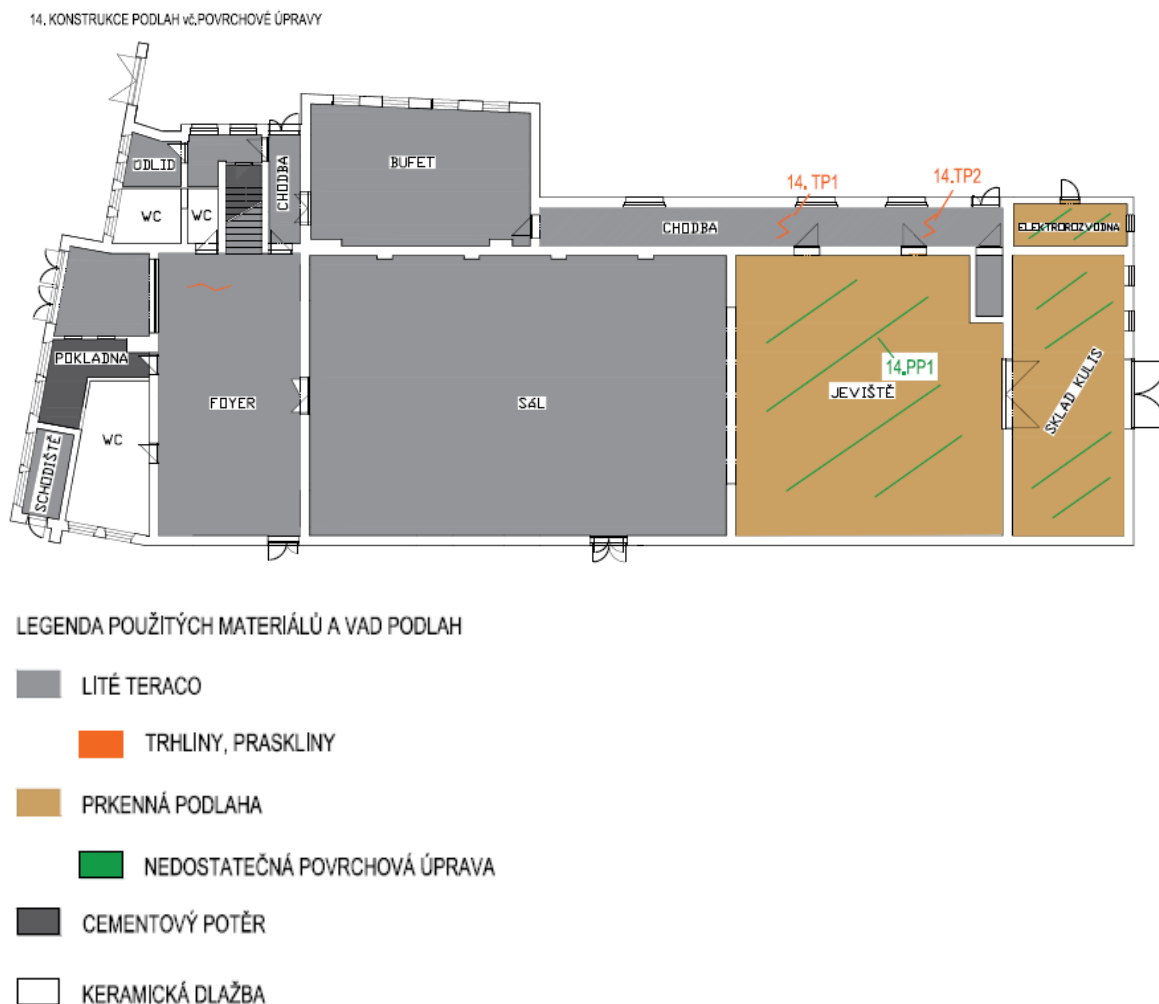
7.2.13 Okna vč. balkonových dveří a parapetů

V nedávné době proběhla výměna oken, kdy dřevěné okna byly vyměněny za okna plastové. V 2.NP v promítací místnosti a skladu okna vyměněny nebyly. Nové plastové okna zatím nevykazují žádné závady.

7.2.14 Konstrukce podlah vč. povrchové úpravy

Podlahy v suterénu jsou z betonového potěru s povlakovou krytinou z PVC. Podlahy v 1.NP jsou převážně z litého teraca, nebo jsou zde prkenné podlahy. V sálu, na jevišti a v bufetu je

povlaková vrstva tvořena kobercem. V 2.NP jsou podlahy tvořeny z betonového potěru, kde se jako povlaková krytina vyskytuje PVC s výjimkou balkonu, kde je povlaková vrstva tvořena kobercem. Podlahy sociálních zařízení v objektu jsou z betonového potěru s dlažbou.



Obr. 26 Názorné zakreslení materiálů a vad podlah, zdroj: autor

Tab. 37 Lité podlahové krytiny – praskliny, zdroj: autor, [2]

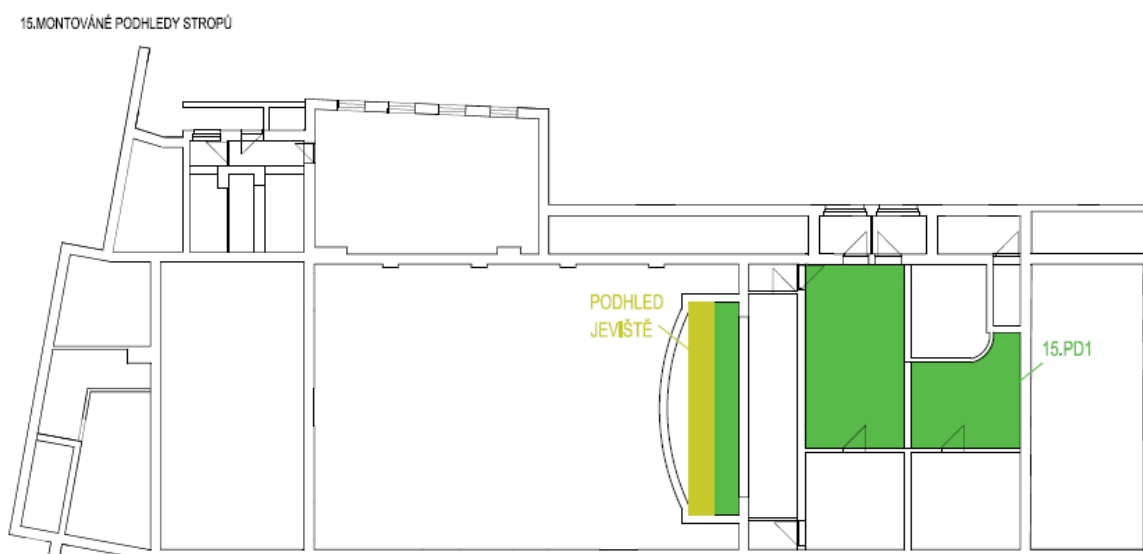
Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Špatné provedení - Smršťování betonu 	Váha vady
Možné následky:	<ul style="list-style-type: none"> - Praskání dlažby 	4
Vada:	<p>Vada 14.TP1</p> <p>Vada 14.TP2 viz příloha č.2</p>	

Tab. 38 Povrchová úprava – nedostatečná úprava, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Nedostatečná údržba, stáří - Mechanické poškození, poškrábání 	Váha vady
Možné následky:	<ul style="list-style-type: none"> - Narušená estetika - Nedostatečná ochrana podlahy 	2
Vada:	Vada 14.PP1 viz příloha č.2	

7.2.15 Podhledy stropů

V objektu se nachází široké spektrum podhledů, převážně z důvodu tlumení zvuku a vibrací, nebo z důvodu estetické funkce. Při vizuální prohlídce podhledy nevykazují viditelné vady s výjimkou dřevěných palubovek v suterénu, kde již podhled vykazuje estetické narušení.



LEGENDA VAD PODHLEDŮ

POVRCHOVÁ ÚPRAVA

DEGRADACE NEBO NEVHODNÁ POVRCHOVÁ ÚPRAVA

Obr. 27 Náorné zakreslení vad podhledů v suterénu, zdroj: autor

Tab. 39 Povrchová úprava – degradace či nevhodná úprava, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	- Nedostatečná údržba, stáří	Váha vady
Možné následky:	- Narušená estetika	2
Vada:	Vada 15.PD1 viz příloha č.2	

7.2.16 Vytápění vč. kotlen a výměníků a přípravy teplé vody; Chlazení a větrání, měření a regulace; Elektroinstalace silnoproudé; Elektroinstalace slaboproudé; Rozvody vody a zařízení ZT; Vnitřní kanalizace

Nejsou předmětem řešení této bakalářské práce.

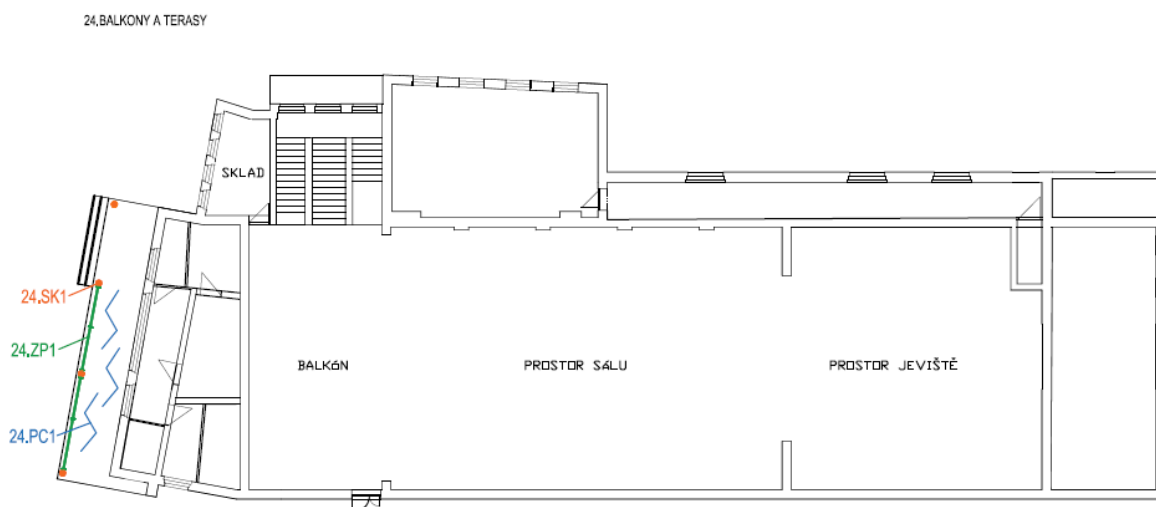
7.2.17 Výtahy, plošiny

Netýká se tohoto objektu.

7.2.18 Vnitřní plynovod vč. spotřebičů

Netýká se tohoto objektu.

7.2.19 Balkony a terasy




LEGENDA VAD BALKONU A TERASY

PODLAHA

 NARUŠENÁ CELISTVOST

ZÁBRADLÍ

 POŠKOZENÁ POVRCHOVÁ ÚPRAVA

SLOUPY

 KOROZE MATERIÁLU

Obr. 28 Názorné zakreslení vad terasy, zdroj: autor

Tab. 40 Konstrukce podlahy – narušená celistvost podlahy, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Nedostatečný sklon k odvodu vody - Mechanické poškození - Špatně provedená dilatace 	Váha vady
Možné následky:	<ul style="list-style-type: none"> - Shromažďování vody v trhlinách, následné rozpínání a praskání 	4
Vada:	Vada 24.PC1 viz příloha č.2	

Tab. 41 Zábradlí – poškozená povrchová úprava, zdroj: autor, [2]

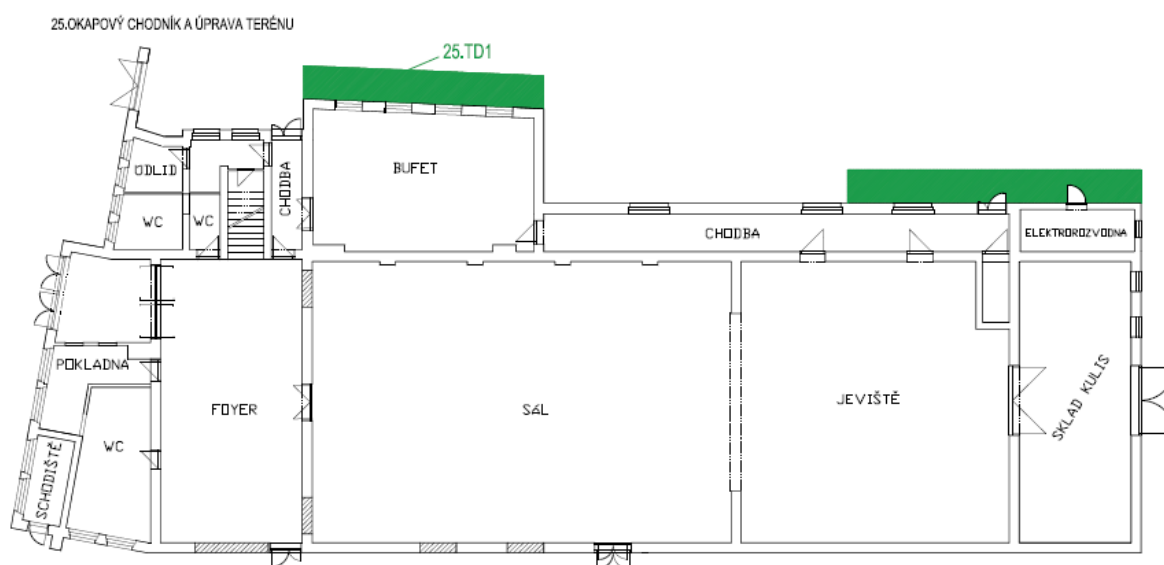
Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Působení atmosférických vlivů - Mechanické opotřebení 	Váha vady
Možné následky:	<ul style="list-style-type: none"> - Degradace povrchu 	2
Vada:	Vada 24.ZP1 viz příloha č.2	

Tab. 42 Sloupy – Koroze materiálu, degradace povrchové úpravy, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Působení atmosférických vlivů - Shromažďování vody 	Váha vady
----------------	---	-----------

Možné následky:	<ul style="list-style-type: none"> - Koroze materiálu - Nedostatečná ochrana podlahy 	4
Vada:	Vada 24.SK1 viz příloha č.2	

7.2.20 Okapové chodníky a návaznost na terén



LEGENDA VAD OKAPOVÉHO CHODNÍKU A TERÉNU

OKAPOVÝ CHODNÍK

DEGRADACE MATERIÁLU

Obr. 29 Názorné zakreslení vad okapového chodníku, zdroj: autor

Tab. 43 Okapový chodník – Degradace materiálu, zdroj: autor, [2]

Možné příčiny:	<ul style="list-style-type: none"> - Stáří - Nedostačující odolnost materiálu 	Váha vady 4
Možné následky:	- Komplikovanější odtok vody	
Vada:	Vada 25.TD1 viz příloha č.2	

Nejčastěji je chodník porušen mrazem, tím je komplikovanější odtok srážkové vody.

7.2.21 Ostatní

Netýká se této stavby.

Analytické listy k nalezeným vadám či poruchám jsou v příloze č. 3.

8. Závěr

Při zjišťování stavebně-technického stavu vizuální prohlídkou kina ve Frenštátě pod Radhoštěm, byly zaznamenány různé druhy vad a poruch, ale požadovaný stav spolehlivosti a bezpečnosti objekt splňuje. Na základě průzkumu byl zjišťován stav patnácti stavebních dílů. Jednalo se především o vady lehčí povahy, které jsou způsobeny především stářím celého objektu, neboť výstavba se datuje roku 1930 a stáří zde již má své zásluhy. I když se nejedná o vady, které narušují statickou spolehlivost, neměli bychom opomíjet jejich váhu a měli bychom se pokusit o jejich nápravu, neboť mohou dále souviset s narušením dalších dílů.

S poruchami závažnějšími, které mohou postupem času být i příčinou narušení stability konstrukčních dílů a celého objektu by se náprava neměla odkládat. Jedním z problémů je chybějící, nebo již nefunkční izolace proti vodě, která velmi namáhá základy. S tím souvisí také již nefunkční okapový chodník, přes který se dostává srážková voda, která pak zatéká k základům. Zde se doporučuje zřízení dodatečné hydroizolace, zajištění odvodu vody mimo objekt (zřízení drenážního odvodňovacího systému, nebo odvodňovacím kanálem) a zřízení nového okapového chodníku. Dalším problémem, který je již staticky významný je chybějící (nebo již nesloužící) pozední věnec, který tvoří svislé praskliny i přes několik pater. Výrazné trhliny jsou zejména v místech napojení částí budovy. Zde se doporučuje dodatečné sepnutí zdiva a tím nahrazení vodorovných ztužujících prvků.

Jelikož stavba není zateplená, doporučuje se také její zateplení, kde v tomto případě se nám náklady na pořízení časem vrátí z důvodu menších provozních nákladů na provoz.

V neposlední řadě je důležité se také o stavbu náležitě starat. Aby stavba sloužila svému účelu dlouhou dobu, je důležitá pravidelná údržba. Pokud se neprovádí pravidelná údržba, stavba chátrá rychleji a projeví se to značně v pozdějších nákladech. V objektu je názorně vidět důležitost údržby a tím příkladem je suterén. Přestože první i druhá část suterénu má základovou spáru ve stejné hloubce a obě části se setkávají se stejnými problémy (s chybějící izolací proti vodě i se špatným odvodem vody mimo objekt), jdou zde vidět značné rozdíly. V suterénu, který slouží jako sklep, jsou vidět rozsáhlé mapy výkvětů, ale s porovnáním suterénu, který slouží jako zázemí pro vystupující a je udržován, se zde setkáváme s mnohem menší vlhkostí a se závadami v mnohem menším rozsahu.

Seznam použitých informačních zdrojů

Knihy:

- [1] VLČEK, Milan. *Poruchy a rekonstrukce staveb: pro 4. ročník SPŠ stavebních*. 3. vyd. Brno: ERA, 2006. Technická knihovna (ERA). ISBN 80-736-6073-3.
- [2] MIKŠ, Lubomír. *Údržba a rekonstrukce starších městských budov: pro 4. ročník SPŠ stavebních*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2006. Technická knihovna (ERA). ISBN 80-248-1137-5.
- [3] HÁJEK, Petr. *Pozemní stavitelství IV: pro 4. ročník SPŠ stavebních*. Vyd. 3., upr., V Sobotáles 2. Praha: Sobotáles, 2006. ISBN 80-868-1718-0.
- [4] KUDA, František a Eva BERÁNKOVÁ. *Facility management v technické správě a údržbě budov*. Praha: Professional Publishing, 2012. ISBN 978-80-7431-114-7.
- [5] KUDA, F., BERÁNKOVÁ, E., SOUKUP, P. *Facility management v kostce pro profesionály i laiky*, nakladatelství FORM Solution, první vydání 2012, ISBN 978-80905257-0-2.
- [6] BRADÁČ, Albert. *Teorie oceňování nemovitostí*. 8., přeprac. vyd. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2009. ISBN 978-80-7204-630-0.
- [7] MIKŠ, Lubomír. *Optimalizace technickoekonomických charakteristik životního cyklu stavebního díla*. Brno: Akademické nakladatelství CERM, 2008. ISBN 978-80-7204-599-0.
- [8] DOSEDĚL, Antonín. *Přestavby budov pro 3. ročník SOU*. Vyd. 4., upr. Praha: Sobotáles, 2000. ISBN 80-85920-70-0.

Internetové zdroje:

- [9] Marpo - Stavebně technické průzkumy. *Marpo - Úvod* [online]. Copyright © 2008 [cit. 23.04.2017]. Dostupné z: <http://www.marpo.cz/stavebne-technicke-pruzkumy.html>
- [10] Teoretické aspekty problematiky správy a údržby bytových domů. *Wwww.tzb-info.cz* [online]. [cit. 2017-04-24]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz/udrzba-budov/11960-teoreticke-aspekty-problematiky-spravy-a-udrzby-bytovych-domu>
- [11] *DSpace VŠB-TUO* [online]. Copyright © [cit. 24.04.2017]. Dostupné z: http://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/101696/03_berankova.pdf?sequence=1

Seznam tabulek

Tab. 1 Typologie staveb, zdroj: vyhláška 268/2009 Sb.	2
Tab. 2 Statistika bytových a nebytových prostor v ČR, zdroj: archív.....	3
Tab. 3 Struktura analýzy, zdroj: [2].....	3
Tab. 4 Informativní návrhové životnosti, zdroj: ČSN EN 1900.....	8
Tab. 5 Předpokládaná životnost, zdroj: Vyhláška č.443/2016 Sb.	11
Tab. 6 Rozdělení poruch, zdroj: [3].....	14
Tab. 7 Projevy poruch, zdroj: [3]	14
Tab. 8 Příčiny poruch, zdroj: [3]	15
Tab. 9 Typy koroze, zdroj: [3]	17
Tab. 10 Lhůty revizí elektrických zařízení, zdroj: ČSN 33 1500.....	20
Tab. 11 Lhůty prohlídek a zkoušek u výtahů, zdroj: ČSN 27 4002	20
Tab. 12 Lhůty prohlídek a kontrol plynových zařízení, zdroj: ČSN 38 6405, [4]	21
Tab. 13 Lhůty revizí a zkoušek tlakových zařízení, zdroj: [4].....	21
Tab. 14 Lhůty revizí kontrol požárně bezpečnostním zařízení, zdroj: [4]	21
Tab. 15 Životní cyklus stavby, zdroj: [5]	22
Tab. 16 Přehled nástrojů pro hodnocení kvality budov, zdroj: [4].....	25
Tab. 17 Informace o pozemku, zdroj: CUZK.....	27
Tab. 18 Informace o stavbě na pozemku, zdroj: CUZK.....	27
Tab. 19 Omítky v suterénu – výkvěty na omítce, zdroj: autor, [2]	33
Tab. 20 Zdi z cihel a tvárnic obvodové – narušení vazby nosného zdiva, zdroj: autor, [2]	35
Tab. 21 Zdi z cihel a tvárnic obvodové – zatékání vody – porušená celistvost, zdroj: autor, [2]	35
Tab. 22 Příhradové nosníky – koroze, zdroj: autor, [2].....	36
Tab. 23 Omítky – odpadávání, zdroj: autor, [2]	38
Tab. 24 Omítky – trhliny, praskliny, zdroj: autor, [2]	39
Tab. 25 Malby, nátěry, nástřiky – odlupování, zdroj: autor, [2]	39
Tab. 26 Fasádní omítky - Vada trhliny, zdroj: autor, [2].....	40
Tab. 27 Obklady soklů a suterénního zdiva – Provlhání zdiva soklu, zdroj: autor, [2]	41
Tab. 28 Fasádní nátěry – barevná nestálost, zdroj: autor, [2].....	41
Tab. 29 Oplechování – nevhodné konstrukční provedení, zdroj: autor, [2].....	42
Tab. 30 Oplechování – koroze materiálu, zdroj: autor, [2]	42

Tab. 31 Dešťové svody – špatné napojení svodu, zdroj: autor, [2]	43
Tab. 32 Schodišťové stupně – nedostatečná protiskluzová úprava, zdroj: autor, [2]	44
Tab. 33 Schodišťové stupně – praskliny ve stupních, zdroj: autor, [2]	44
Tab. 34 Schodišťové stupně – opotřebení povrchu, stupně, zdroj: autor, [2]	44
Tab. 35 Schodišťové stupně – přetížení dřevěného stupně, zdroj: autor, [2]	44
Tab. 36 Zárubeň, křídla – biologická koroze, zdroj: autor, [2]	46
Tab. 37 Zárubeň, křídla – koroze, zdroj: autor, [2]	46
Tab. 37 Lité podlahové krytiny – praskliny, zdroj: autor, [2]	47
Tab. 38 Povrchová úprava – nedostatečná úprava, zdroj: autor, [2]	48
Tab. 39 Povrchová úprava – degradace či nevhodná úprava, zdroj: autor, [2]	49
Tab. 40 Konstrukce podlahy – narušená celistvost podlahy, zdroj: autor, [2]	50
Tab. 41 Zábradlí – poškozená povrchová úprava, zdroj: autor, [2]	50
Tab. 42 Sloupy – Koroze materiálu, degradace povrchové úpravy, zdroj: autor, [2]	50
Tab. 43 Okapový chodník – Degradace materiálu, zdroj: autor, [2]	51

Seznam obrázků

Obr. 1 Podíl nebytových prostor, zdroj: ČSÚ	3
Obr. 2 Rozdělení vyhrazených technických zařízení, zdroj: [4]	4
Obr. 3 Grafické rozdělení základních typů průzkumu, zdroj: [1]	5
Obr. 4. Grafické znázornění prvků dlouhodobé a krátkodobé životnosti, zdroj: [4].....	9
Obr. 5 Grafická názornost opotřebení, zdroj: [4]	12
Obr. 6 Rozdělení a nejčastější příčiny trhlin, zdroj: [3]	16
Obr. 7 Zdroje a příčiny zvýšené vlhkosti, zdroj: [3]	17
Obr. 8 Členění údržby dle časového hlediska, zdroj: [5]	18
Obr. 9 Náklady v průběhu životního cyklu, zdroj: [5]	23
Obr. 10 Náklady v životním cyklu stavby, zdroj: [4].....	24
Obr. 11 Katastrální mapa objektu, zdroj: CUZK.....	27
Obr. 12 Poloha ve fotomapě, zdroj: CUZK.....	28
Obr. 13 Kino ve Frenštátě pod Radhoštěm, zdroj: archiv	28
Obr. 14 Prostorové uspořádání suterénu objektu, zdroj: autor	29
Obr. 15 Prostorové uspořádání 1.NP, zdroj: autor	30
Obr. 17 Prostorové uspořádání 2.NP, zdroj: autor	31
Obr. 19 Názorné zakreslení vad nosných stěn, zdroj: autor	34
Obr. 20 Názorné zakreslení typu zastřešení, zdroj: autor.....	37
Obr. 21 Názorné zakreslení vad vnitřních stěn a stropů, zdroj: autor	38
Obr. 22 Názorné zakreslení vad povrchů vnějších stěn, zdroj: autor	40
Obr. 23 Názorné zakreslení vad oplechování a dešťových svodů, zdroj: autor	42
Obr. 24 Názorné zakreslení vad schodišť, zdroj: autor	43
Obr. 25 Názorné zakreslení vad vnějších dveří a vrat, zdroj: autor	45
Obr. 26 Názorné zakreslení materiálů a vad podlah, zdroj: autor	47
Obr. 27 Názorné zakreslení vad podhledů v suterénu, zdroj: autor	48
Obr. 28 Názorné zakreslení vad terasy, zdroj: autor	50
Obr. 29 Názorné zakreslení vad okapového chodníku, zdroj: autor	51

Seznam příloh

Příloha č. 1 Fotodokumentace objektu

Příloha č. 2 Fotodokumentace zjištěných vad

Příloha č. 3 Analytické listy funkčních dílů